

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 23
presso la Società Fotografica Subalpina

Abbonamento per l'Italia e l'Estero L. 12 all'anno
Un fascicolo separato L. 1.

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA E COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

Sommario: Note riguardanti la Storia dell'Astronomia (G. MASCART). — La figura della Terra e le misure di gravità (O. ZANOTTI BIANCO). — Notiziario: Astronomia, Osservatori Astronomici, Istrumenti, Appunti bibliografici, Conferenze di argomenti astronomici, Personalità, Fenomeni astronomici nei mesi di dicembre e gennaio, Pubblicazioni ricevute, Assemblea generale ordinaria, Nuove adesioni alla Società.



TORINO

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. U. CASSONE
Via della Zecca, 11.

1911.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1906

Consiglio Direttivo

Presidente: Prof. P. CAMILLO MELZI D'ERIL - Firenze, Osservatorio Geodinamico della Querce.

Vicepresidente: Prof. NICODEMO JADANZA - Torino, via Madama Cristina, 11.

Segretario: Dott. GUIDO HORN - Bologna, R. Osservatorio dell'Università.

Consiglieri: Dott. VINCENZO CERULLI - Roma, via Palermo, 8 — Geom. ILARIO SORMANO - Torino, corso Castellidardo, 25 — Prof. Ing. OTTAVIO ZANOTTI BIANCO - Torino, via Della Rocca, 28.

Tesoriere: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: N. N.

Libreria Astronomica A. THOMAS, Ed tore

PARIGI - Rue du Sommerard, 11

È uscito

Les Merveilles du Monde Sédéral

Catalogo descrittivo di più di 6000 oggetti celesti, accompagnati dalle loro coordinate per l'anno 1910: stelle, stelle doppie e multiple, ammassi stellari, nebulose, ecc. visibili nell'emisfero boreale.

L'opera completa comprenderà 4 fascicoli.

Il fascicolo 1° costa 4 fr.

Carte celesti, della Luna, di Marte, dischi Solari, ecc.

Cataloghi gratis.

Cataloghi gratis.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. GUIDO HORN, R. Osservatorio dell'Università di Bologna.

CLEMENS RIEFLER

✦ Fabbrica di Strumenti di precisione ✦



NESSSELWANG e MONACO (Baviera)

COMPASSI di precisione.

OROLOGI di precisione
a pendolo.

PENDOLI a compensazione
(acciaio-nickel).

Grand Prix: Parigi 1900, St.-Louis 1904,
Liegi 1905.

2 Grand Prix: Bruxelles 1910.

Prezzi correnti illustrati gratis.



Gli strumenti usciti dalle nostre officine portano impresso il nome *Riefler*.

Prof. P. PIZZETTI

TABELLE GRAFICHE

per la risoluzione approssimata di un'equazione di Gauss
[$M \sin^4 z = \sin (z + \omega)$] che si incontra nel calcolo delle
orbite.

Presso la Libreria **E. SPOERRI** — PISA

== Prezzo Lire 2 ==

ULYSSE NARDIN

LOCLE & GENÈVE



Telegrammi:
Marine Locle

Casa fondata
nel 184

CRONOMETRI

da Marina e da Tasca

OROLOGI DI PRECISIONE

a compensazione semplice e complessa

4 Grands Prix.

349 Premi dagli Osservatori Astronomici.

12 Medaglie di 1^a Classe.

Record d'andamento agli Osservatori di
Amburgo, Washington e Neuchâtel.

Lastre fotografiche Cappelli

Via Stella, 31 - MILANO - Via Stella, 31

Le preferite da tutti!

EXTRA-RAPIDE

MEDIA-RAPIDE

ORTOCROMATICHE

"Nuove"

ANTI-HALO

DIAPOSITIVE

PELLICOLARI

Ottime per fotografie astronomiche

Lastre X per radiografie

(in uso presso
i principali Istituti Clinici)

VENDITA presso tutti i negozianti d'articoli fotografici

- Esportazione -

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

NOTE RIGUARDANTI LA STORIA DELL'ASTRONOMIA

Le lettere di Peiresc.

Nicola Claudio Fabri di Peiresc, Consigliere al Parlamento d' Aix, archeologo e naturalista, nacque a Beanquenay nel 1580 e morì ad Aix nel 1637. Peiresc ebbe continue relazioni con de Thou, Caraubon, François Pithon, i fratelli S.te Marthe e soprattutto coi fratelli Dupuy, Pietro e Giacomo, coi quali si legò di intima amicizia. Attendeva volentieri allo studio di tutte le scienze, sia raccogliendo manoscritti orientali, sia radunando monete, minerali: ed inviando fino in Egitto dotti ed arditi perlustratori a compiere osservazioni astronomiche e raccolte di storia naturale. Sovra ogni altra cosa poi Peiresc nutriva una vera passione per l'epigrafia e l'archeologia romana.

L'estesa corrispondenza letteraria di Peiresc venne parzialmente conservata e nella « Collezione dei documenti inediti della Storia di Francia » non vi sono meno di 7 grossi volumi in-4° pubblicati fra il 1888 e il 1898, dedicati a questo dotto. Fra i suoi amici e corrispondenti, in una coi nomi di dotti, come Gassendi, scorgiamo un genio come Rubens, dalla vita cotanto agitata. Maria dei Medici aveva ordinato a Rubens (1) di dipingerle la galleria del Lussemburgo, alla quale lavorò per quattro anni; la forza artistica e la bizzarria di carattere del Rubens destarono la meraviglia di Richelieu ed insieme la sua diffidenza, cosicchè dovendosi ordinare poi l'ornamentazione d'una seconda galleria, il cardinale usò tutti i mezzi per lasciar Rubens da parte. Questi da quell'artista fine ch'egli era, fiutò la faccenda: la sua natura e il suo carattere si ribellarono, egli aveva altri ideali e desiderava altre ricompense; appena

(1) Per la corrispondenza fra Rubens e Peiresc e la spiegazione dei fatti contemporanei si possono consultare i lavori di Max Rooses: *Rubens, sa vie et ses œuvres* (Paris, Flammarion); *Correspondance de Rubens*, pubblicata in collaborazione di Ruelens (Anvers, in-4°) — ed anche Gachard: *Histoire politique et diplomatique de Rubens*.

terminata la Galleria non sa più contenersi e scrive a Peirese in data del 13 maggio 1625: « A dirla chiaro io sono stanco di questa corte, e, se non mi si soddisfa con quella prontezza e puntualità che ho usato « io stesso nel servire alla Regina Madre, può essere, ve lo dico in confidenza, ch'io non vi torni più mai ». Non doveva infatti più farvisi vedere e d'altra parte spuntava già in lui il diplomatico e spariva il pittore, in conseguenza di quella stravagante carriera in cui doveva gettarlo Balthazar Gerbier: e così dal 1620 al 1631, anzi fino al 1635, l'artista, diventato diplomatico, trovasi ingolfato in quella vita politica tutta illusioni, per la quale sacrifica il suo genio di pittore. E per molto tempo egli s'illude d'essere uomo di considerazione. La Spagna gli dà i titoli di nobiltà, l'Inghilterra lo nomina Cavaliere: così il figlio d'un povero scabino si gonfia e il suo blasone di recente conquista sdegnava forse il pennello. Ma è presto ricondotto ad apprezzare un po' meglio le cose da un mordace motto del Duca di Aerschott, allorchè questo grande signore belga, compromesso in una congiura, subodorando forse di essere denunciato dal Gerbier, scrisse a Rubens: « Lei, signore, s'accor- « gerà in qual modo deve scrivere a dei pari miei un par suo ». Quindi in poi Rubens rinunzia alla politica e ritorna alle sue tele: scrive allora a Peirese: « Mi sono gettato ai piedi di Sua Altezza e le ho chiesto « in ricompensa delle mie fatiche d'essere sciolto da nuove incombenze « e di potere compiere il mio ufficio (di segretario del Consiglio) senza « allontanarmi dal mio paese ». La bella collezione di volumi in-4°, edita da Filippo Tamizey di Larroque nella Stamperia Nazionale col titolo *Lettere di Peirese ai fratelli Dupuy* rimane dunque il monumento più importante compiuto a ricordo della grande ed utile attività d'uno scrittore quale il Peirese.

Il primo volume contiene la corrispondenza dal dicembre 1617 al dicembre 1628: il terzo dal gennaio 1632 al giugno 1637. Non c'è sembrato privo d'interesse lo spoglio di questa copiosa collezione, che poteva darci qualche lume sulla vita scientifica della prima metà del XVII secolo.

*
* *

Nel 1608 l'olandese Giacomo Mezio (nato ad Alkmaër), fratello al geometra Adriano Mezio, inventò il cannocchiale o telescopio. Peirese concorda in riguardo al « vero primo inventore » di questo strumento con Descartes, il quale nella sua *Diottrica* (1637) afferma che « circa trent'anni sono un tale chiamato Giacomo Mezio, uomo senza studii, ma « che divertivasi a fare specchi e lenti istorie, avendo a sua dispo-

« sizione lenti di forme differenti, pensò di guardare attraverso due di queste, l'una convessa, l'altra concava, e le combinò così felicemente « alle estremità d'un tubo da comporre il primo cannocchiale ». Gli autori della *Nota* sopra Galileo nella recente Biografia generale, i sigg. Hoesser et Joubert, ammettono che i primi istrumenti erano molto imperfetti, che non avevano alcuna pratica utilità e che spetta a Galileo la gloria d'aver usato i telescopi per l'osservazione dei corpi celesti. Vi sono dunque due inventori. Mezio e Galileo, e Peiresc ha ragione di ricordare entrambi (1).

*
* *

Afferma Gassendi (2), corrispondente ed amico di Wendelin, professore un tempo al Collegio di Digne (3), che questo dotto e sagace uomo era stato durante la sua permanenza in Provenza, molto caro a Peiresc. Del resto Peiresc non vide Wendelin soltanto a Digne dal 1601 al 1604, ma potè vederlo anche dal 1604 al 1612 a Forcalquier, dove egli era segretario e precettore in casa di Andrea Arnaud, l'autore dei *Joci*, volume pubblicato a Parigi, in-12°, nel 1601 e ristampato nel 1605 ad Avignone. Wendelin ha lasciato molte opere manoscritte sopra la Cronologia e l'Astronomia. Il signor Carlo Ruelens ha avuto la compiacenza di farmi sapere ch'egli ha avuto la felice ventura di trovare il solo esemplare conosciuto d'un'opera alla quale Wendelin accudì durante l'intera sua vita e di cui trattano spesso le sue lettere, ossia il *Diluvium* o teoria fisica della Terra. Ne sono state stampate solamente 138 pag. in-4°. Del resto non è questa la sola notizia che ho ricevuto per la gentilezza del dotto e cortese conservatore dei manoscritti della Biblioteca Reale di Bruxelles, giacchè è mio dovere di riconoscenza dichiarare che non l'ho mai consultato senza vantaggio (4).

*
* *

Il matematico ed astrologo Luca Gauric nacque a Gifoni nel Regno di Napoli il marzo 1476 e morì a Roma nel marzo 1558. Il Calendario di Luca Gauric fu ristampato nelle *Opere complete* (Basilea, 1575, 3 vol. in-folio). Vedi sopra GARRIC, le *Memorie di Nicéron* (t. XXX) (5).

(1) Loco cit., t. I, p. 79. Vedi anche la *Nota* aggiunta in fine dell'articolo.

(2) Loco cit., Lib. V, sotto l'anno 1636, p. 167.

(3) Vedi BOUGEREL: *Vita di Pietro Gassendi*, p. 4 e 5.

(4) Loco cit., t. I, p. 159.

(5) Loco cit., t. I, p. 379.

*
* *

Michele Moestlinus fu professore di matematiche ad Heidelberg e a Tübinga; morì nel 1650 (1).

*
* *

Cristoforo Clavio, nato a Bamberga nel 1538, entrò nella Compagnia di Gesù nel 1555 e morì a Roma il 6 febbraio 1612 (2). Nelle lettere inedite di Giuseppe Scaligero si parla spesso di questo celebre matematico (3).

Moestlinus aveva pubblicato due scritti contro il P. Clavio, l'uno in tedesco, l'altro in latino (1586), come pure ne pubblicò uno contro il P. Possevin (1588), sempre in riguardo al Calendario Gregoriano (4).

*
* *

L'astronomo Aristarco di Samo fiorì in sulla metà del IV secolo avanti Cristo. Il trattato citato da Peiresce ha per titolo *Della grandezza e della distanza del Sole e della Luna*. Sarà bene guardarsi dal consultare sopra Aristarco le opere seguenti: *Aristarchus de Mundi systemate...* interprete Robervalio (Parigi, 1644, in-12°), perchè non è altro che una frode letteraria di Roberval, e *l'Histoire d'Aristarque de Samos* per il marchese Fortia d'Urban (Parigi, 1810, in-8°), nella quale, come giustamente ed ironicamente dice il Th. H. Martin dell'Istituto di Francia, si parla di tutti gli Aristarchi fuorchè di quello di Samos (5).

*
* *

Lettera di Giacomo Dupuy a Peiresce.

«... Le effemeridi d'Origan, ultimamente stampate, sono rarissime e se si trovano, non costano meno di 80 lire. Mi ha detto il signor Boulliau che un tale, chiamato Lorenzo Eichstadins, ha continuato le

(1) Loco cit., t. I, p. 380.

(2) Sotto il titolo *Clavius et l'astrolabe* ho nel *Bullet. Astron.* del febbraio 1905 al febbraio 1907 pubblicato molti articoli. Alcune mie opinioni ivi espresse sono state criticate con larga competenza dal signor J. Bosmans nella *Revue des questions scientifiques* del 20 gennaio 1908.

(3) 1881: soprattutto a pag. 187.

(4) I particolari bibliografici di questa polemica trovansi nella *Bibliothèque des écrivains de la Compagnie de Jesus*, t. I, 1869, col. 1294. Loco cit., t. I, p. 380.

(5) Loco cit., t. III, p. 20.

« effemeridi a Kepler dal 1636 al 1646. Il libro è stampato in-4° piccolo, ed egli si è incaricato di farne ricerca... » (1).

*
* *

Il matematico astronomo Gian-Camillo Glorioso, nato nel 1572 a Napoli ed ivi morto l'8 gennaio 1643 (2). Bouchard ha una breve nota biografica sull'antico professore di matematiche all'Università di Padova, avendolo avvicinato a Napoli, dove il Glorioso si era ritirato. G. Naudé (p. 37) parla dell'osservazione d'un'eclisse fatta da C. Glorioso (Lettera del 30 novembre 1635), (3).

*
* *

Darò qui qualche periodo d'una lunghissima lettera del Gassendi, quasi tutta su cose astronomiche, lettera citata da Bougerel (p. 62) e conservata nella Collezione Peirese della Biblioteca di Carpentras (4).

« ... Non mi fermerò molto a parlarvi dei presagi: metto questi fenomeni nel numero delle cose prettamente naturali e penso che se vi è stato presagio di qualche cosa, è stato solo di cose naturali. Non voglio già dire che Dio non se ne possa servire per significarci qualche fatto straordinario, ma in ogni modo non ne abbiamo la prova e credo che Dio non voglia divertirsi con gli uomini proponendo loro sogni o indovinelli da decifrare, come si fa coi bambini. Quando Egli ha stabilito che l'arcobaleno fosse segno di qualche cosa fuori del naturale, l'ha manifestato agli uomini. E per fermo ciò che riguarda la loro salute eterna è cosa troppo importante perchè abbia a nascondersela facendo le viste soltanto di dirne un poco. Per la qual cosa, quasi fossi sicuro del contrario, io non voglio contraddire a ciò che pensano alcuni, come mi riferite, che i cinque soli apparsi siano presagio d'un profondo cambiamento nel governo della Chiesa nei cinque prossimi anni. Soltanto desidero che quei signori mi perdonino, se io non credo che loro finchè non mi additano una rivelazione del Cielo, che mi dispensi dall'aderire a quel passo scritturale *a signis coeli nolite metuer.*

« Certamente a rifletterci è cosa ben degna di compassione che la maggior parte degli scienziati si lasci trasportare così dalle credenze popolari e perchè questi fenomeni accadono raramente se ne lascino

(1) Loco cit., t. III, p. 710.

(2) Vedansi i fasc. III (Bouchard) e XIII (Gabriel Naudé) dei corrispondenti di Peirese.

(3) Loco cit., t. IV, p. 153.

(4) Registro LX, intitolato: *Epistolae virorum clarorum eruditae*, t. II, fol. 15.

« accrecare come se non avessero anch'essi cause verosimili nella natura.
 « Comprendo bene che tali cause ci sono nascoste e noi le ignoriamo
 « al pari del modo col quale si sono prodotte, ma se tale ignoranza
 « deve insegnarci qualche cosa, impariamola coraggiosamente da tutto
 « ciò che ci presenta la natura, perchè a ver dire noi ignoriamo tutto
 « ugualmente. Che se poi argomentiamo dalla rarità degli avvenimenti,
 « io crederei che potendosi sbagliare in una spiegazione ed in un'altra
 « non essendovi differenza che del più o del meno, sarà più facile ad
 « errare nella spiegazione della poca fecondità dei leoni, che nella molta
 « dei conigli. Oh quanto già altre volte ho ammirato lo spirito di Talete
 « al banchetto dei Saggi, riferito da Plutarco e quello d'Anassagora
 « nella vita di Pericle e d'altri simili personaggi, trovatisi in circostanze
 « straordinarie! Ma intanto questi uomini non sono mica a dozzine
 « nella Storia.

« Sul modo con cui si sieno prodotti i suddetti *parelli* di cui mi
 « chiedete il parere, contraddirei a quanto vi ho detto se ve ne dessi
 « una spiegazione certa. Non ho la superbia d'affermarvi ch'io conosca
 « la maniera con la quale si sono formati, e il mio spirito in nessun
 « modo Pirroniano (1) è lungi dal volervi spiegare qualche cosa con
 « certezza. Quello che vi dirò così balbettando sarà per soddisfare quel
 « poco o molto che voi da me desiderate e perchè non crediate ch'io
 « sdegni le vostre ragioni. Che se in tal modo vi parrò ridicolo, sarò
 « sempre almeno cortese e scoprendo qualche debolezza del mio spirito,
 « scoprirò almeno insieme un buon e costante volere.

« Innanzi tutto avrei volentieri desiderato che l'osservatore avesse
 « notato più altre cose, p. es., i diametri di tutte le corde, il loro spes-
 « sore, la distanza fra di loro delle immagini solari, la loro grandezza,
 « lo sparire del Sole, etc... il vento che allora soffiava, lo stato dell'atmo-
 « sfera in precedenza, etc... dico etc. non già che non abbia altre molte
 « cose da dire, ma per salvare qualche angolo di carta dove parlarvi
 « un poco sopra un altro oggetto. Temo anzi d'avervi scritto sul primo
 « assai meno di quanto desideravate, ma come rimediarvi? Mi dispiace
 « poi che scrivendo in fretta, col volervi dire troppo, abbia detto troppo
 « confusamente il mio pensiero. Se non che io so a chi scrivo ed ecco
 « perchè scrivo con tutta semplicità. Su questo punto basta per ora, etc....

« Da Bruxelles, il 15 giugno 1629 » (2).

(1) *Aucunement Pyrrhonien*. Queste due parole, che il copista di Peiresc non aveva saputo leggere, sono di mano del Peiresc.

(2) Loco cit., t. IV, p. 195.

*
**

Il matematico Alberto Girard è l'autore delle tavole dei seni, delle tangenti e delle secanti, ecc. (La Haye per Leyde presso gli Elzev. 1626 in-12° e ristampato nel 1629) (1).

*
**

Lettera al Sig. Di Peiresc.

« Signore,

« ... Non ho tuttavia maggiormente aspettato a darvi mie notizie e
« dopo avervi espresso che grazie a Dio godo sempre buona salute, vi
« spiegherò ciò che concerne le congiunzioni di ♀ e ☿ eol ☉ di questo
« anno, poichè l'avviso di Keplero non è capitato nelle vostre mani.
« All'ultima fiera non ne hanno portate altre copie, perchè i librai di
« qui non vi sono andati. Ho esaminato bene il Catalogo, ma a me in
« particolare è stato impossibile trovare il libro intitolato *Rob. Fluddi*
« *doctoris medici armigeri ad epistolicas Petri Gassendi exercitationem*
« *responsum*. Cosicchè, a meno che io non abbia a dire almenchè a Flud,
« egli mi terrà per iscusato se non gli parlerò affatto della prossima
« fiera. Ma tornando alle sopra accennate congiunzioni, avete giusta-
« mente indovinato che quelle di cui si parla, e in moda particolare per
« Venere, non sono già le due passate. La bella stella di Venere alzan-
« dosi di sera passa necessariamente dietro al Sole e l'argomento tratto
« da voi dalla sua pienezza non teme risposta.

« Essa non pare crescente se non al suo tramonto la sera o al suo
« nascere la mattina quando sta per passare o è già passata sotto il Sole,
« perchè in tali circostanze la sua luce si drizza quasi tutta in alto e
« poca parte è rinviata sulla Terra. Soltanto dunque in dicembre avverrà
« la congiunzione di Venere che deve passare sul disco del Sole, e pre-
« cisamente alle dieci e un sesto della sera secondo i calcoli. Che se
« questi fossero esatti, noi altri Europei non avremmo difficoltà nell'osser-
« vazione del fenomeno; ma siccome può essere che non siano tanto
« giusti, sarà bene, secondo i consigli di Keplero, che quelli, che avranno
« desiderio d'osservare, non si stanchino di tenere il cannocchiale in
« mano e gli occhi sulla carta o sul cartone, in quel modo con cui voi
« sapete io osservo gli eclissi del Sole nei due giorni sesto e settimo
« mentre il.... (2). In quanto alla congiunzione di Mercurio durante la

(1) Loco cit., t. IV, p. 201.

(2) Una laceratura impedisce di leggere le due parole che mancano.

« quale questo pianeta coprirà una parte del disco solare, essa non sarà
« nè quella del 17 di questo mese, nè l'altra del penultimo giorno del
« prossimo mese; ma quella che secondo i calcoli, accadrà il 7 novembre,
« due ore dopo mezzodi. Se è giusto il calcolo, dipenderà solo dalla bel-
« lezza della giornata che il fenomeno sia visibile; ma Kepler stesso
« non fidandosi affatto del calcolo ha desiderato che non soltanto si ab-
« badasse a tale osservazione tutto il detto giorno, sì bene anche il giorno
« prima e il giorno dopo. Tali congiunzioni accadono in una stagione
« che d'ordinario non è granchè favorevole per gli Osservatori all'oriz-
« zonte di Parigi: io nondimeno, se vi sarò, le farò quanto potrò meglio.
« E poichè le giornate d'inverno comunemente sono da voi migliori, non
« dubito punto che Voi e il sig. De la Valette farete dal canto vostro
« quanto potrete in pro di tali osservazioni. E per fermo chi avrà la
« fortuna di eseguirle darà occasione ai posteri di parlare assai di lui,
« nessuno potendone fare delle simili durante 120 anni. Ora in questo
« tempo vi sarà bene luogo a discutere sul rapporto dei diametri dei
« pianeti con quello del Sole e non esisteranno che queste osservazioni
« per chiarire una tale quistione. Inoltre se si farà occupare all'immag-
« gine prodotta dal Sole quel cerchio che le sarà stato preparato (sopra
« una carta) sarà facile col compasso prendere il diametro dell'ombra
« circolare che il pianeta formerà su detto cerchio e paragonarlo poi con
« comodo alle parti del diametro solare. Sarà poi un bel risultato se si
« potrà anche fissare i punti dove l'ombra planetaria taglierà il diametro
« di detto cerchio e determinare così la sua latitudine settentrionale o
« meridionale. Nel tempo stesso bisognerà che vi sia chi segua l'altezza
« del Sole con un Quadrante o con un grande Astrolabio per stabilire a
« quale ora si vedrà la detta ombra entrare ed uscire, passare sul mezzo
« o sopra altri punti del Sole. Che se per fortuna si vedrà qualche
« macchia sul Sole, sarà utilissimo notarne la posizione, la distanza dal-
« l'ombra planetaria e l'entrata ed uscita di questa. Ed in ogni modo
« se il tempo è bello e l'osservazione si fa in più d'un luogo, ci sarà
« della soddisfazione d'avere almeno notate quelle macchie alla medesima
« ora per assicurarsi che non presentano parallasse nei diversi punti
« terrestri. Credo che il buon Keplero, se fosse vissuto qualche anno
« ancora, avrebbe manifestato gran contentezza di certe osservazioni ri-
« cevute da me circa il diametro di Giove rispetto a quello della Luna.
« Il 16 agosto dell'anno scorso io aveva osservato che una piccola stella
« del ginocchiello d'Ofinco era tanto distante dal lembo inferiore della
« Luna quanto lo sono le due stelle che senza cannocchiale paiono con-

« tigne presso le corna del Capricorno e quanto era discosto allora il
 « corpo di Giove da uno dei suoi piccoli satelliti. Ora io faceva questo
 « conto che in tale distanza entrava cinque volte il diametro di Giove
 « e che la medesima distanza entrava un poco più di sei volte nel dia-
 « metro della Luna. Concludevo adunque che il diametro di Giove visto
 « col cannocchiale era di un minuto, mentre ad occhio nudo pareva es-
 « sere circa di tre, come se fosse stato allora allora in opposizione. Il
 « buon Keplero che aveva fondato delle leggi armoniche sulla distanza
 « dei corpi planetarii e dedotte queste distanze dalla grandezza dei loro
 « diametri apparenti, trovandosi già un poco impacciato, per avere qualche
 « schiarimento che lo confortasse, ne aveva scritto a Galileo, il quale
 « non gli aveva risposto nulla: ed io senza pensarci, gli aveva mani-
 « festato un caso, che se avesse vissuto, gli avrebbe dato da riflettere.
 « È cosa in vero mirabile come mai i cannocchiali che ci rendono più
 « grandi tutte le altre cose, ci impiccioliscano di molto invece i corpi
 « degli astri sia vaganti sia fissi. Dobbiamo tuttavvia riconoscere che tale
 « effetto del cannocchiale derivando dal dettersi e dallo scomparire dei
 « raggi esterni, almeno per i pianeti, la loro grandezza ne appare più
 « esatta alla nostra vista che non quando la vediamo direttamente ad
 « occhio nudo. E per conseguenza dobbiamo ammettere che le ragioni
 « che hanno mosso gli antichi a stabilire la distanza di questi bei astri
 « secondo la loro grandezza apparente, servono a noi per distanziarceli
 « di quanto s'impicciolisce la loro apparenza nel cannocchiale. Vi aveva
 « detto, signore, che non vi avrei fatto una lunga risposta ed ecco in-
 « vece quasi tre pagine piene. Comunque sia, aggraditele se vi piace e
 « mi farete un favore di farne parte al sig. De la Valette se egli è di-
 « sposto a vederle. Avevo già stabilito di scrivergli presso a poco le
 « stesse cose intorno a Venere e ♄; ma credo che sarà altrettanto tempo
 « guadagnato da dedicarsi a qualche altra cosa.

« ».

La sottoscrizione è lacerata insieme con le ultime parole (1).

Lettera di Gassendi a Peiresc.

« Signore,

« ... Giacchè ho già tanto aspettato, penso di non scrivere sino a che
 « non avrò veduto ♄ anche questa volta. Sono già due o tre giorni che
 « sto in vedetta e per questo vado a dormire tutte le sere presso i Ma-

(1) Loco cit., tav. IV, p. 253.

« turini (Trinitarii) i quali hanno qui un convento sopra una collina
 « piuttosto alta. Ne sono difatti tornato or ora; ma qualche nube mi
 « ha impedito di scoprire l'amico (Mercurio). Ieri mattina credevo d'a-
 « verlo scoperto; ma mi sono poi accorto che era Marte, che ho veduto
 « anche oggi e appresso ho veduto Giove. Se il sig. Corberan desidera
 « vedere qualche cosa, lo potrà trovare martedì o mercoledì mattina »
 « dritta sotto Giove e da questo lontano circa quanto Castore da Polluce.
 « Formerà un assai bel triangolo con la Capra e le Pleiadi, (la Poulsi-
 « nière). E soprattutto se vuol vedere qualche cosa di bello osservi
 « da domani domenica per otto giorni, nei quali l'Effemeride di Keplero
 « nota che si alzerà dapprima la ☾, poi ☿, in seguito ♃ alla sua destra
 « ed infine ♄ sopra la Luna (1).

« Sono sempre, signore, il vostro umilissimo, affezionatissimo ed ob-
 « bligatissimo servitore

GASSENDI » (2).

Lettera di Peirese a Gassendi.

* *Signore,*

« Sono stato afflittissimo di non avervi potuto scrivere l'ultima volta
 « che il sig. Besson venne a prendere le vostre lettere dal corriere, ma
 « non voglio lasciar partire questa mia senza dirvi che R. Salomone
 « Azubi colle regole delle tavole astronomiche di R. Emanuel, figlio di
 « Giacomo, anticamente fatte a Tarascona, ha calcolato che il prossimo
 « eclisse di Luna del 27 ottobre deve cominciare a 11^h 45^m 4^s e ter-
 « minare a 2^h 16^m 13^s ed avere per conseguenza il suo mezzo ad 1^h 1^m
 « e così troverebbe per il principio soltanto 4^m e 39^s più tardi delle
 « Effemeridi di Keplero, ma avrebbe 11 minuti e 12 sec. di differenza
 « al mezzo dell'eclisse e 17^m 35^s alla fine. Trova inoltre 15^m 9^s di meno
 « sulla quantità dei digiti dell'eclisse. Ma nel calcolo dell'ultima eclisse
 « trova un ritardo di 24^m incirca mentre nella durata trova soltanto
 « 2^h 2^m 4^s, e così la differenza colla vostra supputazione ed osserva-
 « zione è molto piccola. L'autore di queste tavole, da lui intitolate: *Al-
 « d'aquila*, dice che quelle di Tolomeo erano meno commode delle pro-
 « prie e raccomanda molto l'Albategno; non fa poi menzione di quelle
 « di Re Alfonso, ciò che mi fa meraviglia perchè sebbene non parli del
 « tempo in cui scriveva, tuttavia per ragione dei cicli solari che im-
 « piega nelle sue tavole si viene a vedere che sono state fatte o scritte

(1) Vedi la nota in fine.

(2) Loco cit. I. IV, p. 319.

« circa 300 anni fa e per conseguenza in un tempo molto vicino a
« quello di Re Alfonso. Quel nostro bravo uomo ha tanta voglia di ve-
« dervi che io sto consigliandolo di andare a casa vostra affittandogli
« uno dei nostri cavalli. Così potrà stare due o tre giorni con voi e
« potrà imparare qualche cosa di questa materia. Un tempo mi venne
« il dubbio che queste Tavole fossero state composte nella città di Tar-
« ragona in Spagna piuttosto che a Tarascona, ma sebbene la S sia
« proprio nel testo ebraico, l'altezza del polo è indicata di 44 gradi,
« ciò che combina abbastanza bene per Tarascona: e poi pone la lon-
« gitudine $9^h 46^m$ dall'Oriente, ciò che non torna troppo bene per la
« posizione del Rodano, calcolandola da un punto opposto a quello
« delle Azorre, e forse voi troverete anche qualche altra ragione da dire.
« Aspetto con impazienza le notizie sul manoscritto di queste tavole
« dal S. Samuele Petit e penso che al ritorno dalla fiera qualcuno m'è
« ne potrà dare, se pure lui stesso non me ne porterà, oppure il signor
« Skikard, a fine di vedere se c'è qualche cosa di bello. Del resto
« abbiamo qui il sig. Bosquet, l'autore di quel piccolo saggio di storia
« della nostra chiesa Gallicana e abbiamo anche il sig. Di St. Chaumont,
« nipote del sig. Pietrequin, gran vicario dell'Abbate di Montmajour,
« tutti e due principali membri dell'Università di Parigi, di cui m'hanno
« dato un mondo di curiose notizie e principalmente degli interessi del
« vostro sig. Gerard, del buon sig. De Cordes e del sig. Alibert che
« si fa credere grande amico di Aurelius se non è lui stesso.

« ».

DE PEIRESC (1).

Lettera di Peiresc a Gassendi.

« *Signore,*

« Del resto Corberan ha finalmente arrivato il sig. Priore de la
« Vallette a passeggio e l'ha ricondotto oggi a casa, cosicchè non ha
« potuto rifiutarsi nè nascondersi come fa quando è ritirato nella sua
« abitazione e gli ha portato il suo balestrillo, ma non so se saprà os-
« servare nulla di buono. Il cielo è molto annuvolato verso Occidente
« e non si potrà vedere il vostro Mercurio. Gli avevo anche fatto appre-
« stare il grande cannocchiale per cercare di veder il pianeta quando è
« pieno o colle corna, ma egli non ha ancora saputo scoprirlo, da una
« parte avendoglielo impedito il tempo nuvoloso, dall'altra la sua disso-
« lutezza (*débauche*). Non avrà più ora il pretesto di mancare di istru-

(1) Loco cit., *tev.* IV, p. 330.

« mento. Intanto ho voluto giovedì scorso osservare Giove con quel gran
 « cannocchiale nel quale non l'avevo ancora veduto, ed ho provato un
 « piacere indicibile distinguendovi sulle 10 ore di sera tre di quei pic-
 « coli pianeti nella parte orientale e distanti dal corpo di Giove due
 « volte il suo diametro. Ma erano così vicini fra loro che due sembra-
 « vano toccarsi e l'altro usciva appena dalla linea della loro comune
 « via. Dal che io argomentava che se fossero stelle fisse ciò non si sa-
 « rebbe potuto dire che di quella che girava nel cerchio più ampio e
 « che noi vi scorgiamo la declinazione d'un quarto del diametro di Giove
 « per non essere più settentrionali del luogo dell'eclittica che allora oc-
 « cupavano, il che io non aveva mai così ben distinto coi precedenti
 « cannocchiali. Volli verificare il tutto nei giorni seguenti, ma venerdì la
 « gran pioggia tenne il cielo coperto e il sabato vi fu sì gran nebbia
 « che, sebbene scopriissimo il corpo di Giove, non ci fu possibile distin-
 « guere i pianetini. Corberan ne ha veduti tre sabato mattina e dome-
 « nica sera, ma non avendomi avvertito a tempo, non ho potuto pro-
 « varmi ad esaminare le osservazioni corrispondenti ».

PERESC » (1).

Lettera di Gassendi a Priores.

« Signore,

« Non ho potuto scoprire ☿ nè io nè quelli che erano con me,
 « sebbene abbiamo tutti guardato con molta attenzione là dove essere
 « doveva secondo le effemeridi. Questo punto è circa alla medesima di-
 « stanza dal cuore del Leone verso levante, che il cuore del Leone
 « dalla stella più brillante posta sul collo del medesimo verso Setten-
 « trione, immaginando un angolo retto fatto sulla stella del cuore dai
 « cateti condotti a lui dalla detta posizione e dall'altra stella. Il non
 « averlo veduto mi ha consolato della dimenticanza che ho commesso
 « non avvertendovi di dirlo a Garrat, benchè forse questi se ne sarà
 « accorto da se stesso. Per questo grande avvenimento il sig. Signoret
 « mi ha promesso di portarvi domani sera questa lettera, come io ne
 « l'aveva pregato, affinchè Garrat, caso mai non avesse pensato a questo
 « passaggio di ☿ sino ad ora, venga pregato da voi di porre la sua
 « attenzione a questo fenomeno fino da domani mattina. Sono sicuro
 « che avrà fatto qualche buona osservazione dei notevoli incontri della
 « Luna con Marte che ne fu quasi baciato sabato scorso e con ♃ che

(1) Loco cit., p. IV, p. 394.

« le stette di faccia domenica per non dir nulla degli avvicinamenti
 « di ♃ e ♄ che erano una bellezza a vedersi quella mattina con in mezzo
 « il cuore di Leone quasi alla stessa distanza, vale a dire ♃ a 2 gradi
 « e 22 minuti e ♄ a 2 gradi e 16 minuti. Così la plaga d'Oriente sarà
 « meravigliosamente bella in questi prossimi giorni che verranno, quando
 « vedremo l'un dopo l'altro sopra una linea sola colle stelle del Leone
 « i quattro pianeti ♃ ♃ ♄ ♄ (1).

(GASSENDI • (2).

GIOVANNI MASCHET.

Nota del traduttore. — Bene a ragione Mezio e Galileo sono due
 inventori del cannocchiale, il primo perchè casualmente accozzò due lenti,
 l'altro perchè ritrovò col raziocinio e coll'esperienza la giusta e migliore
 posizione di queste entro un tubo. Molto a proposito credo riportare
 qui le parole stesse con cui nel *Saggiatore* Galileo spiega la sua inven-
 zione e il modo col quale vi arrivò: « Qual parte io abbia nel ritro-
 « vamento di questo strumento e s'io lo possa ragionevolmente nomi-
 « nare mio parto, l'ho gran tempo fa manifestato nell'*Arviseo Sidereo*
 « (*vedi sotto*), scrivendo, come in Venezia, dove allora mi ritrovava, giun-
 « siero nuove, che al sig. Conte Maurizio era stato presentato da un
 « Olandese un occhiale, col quale le cose lontane si vedevano così per-
 « fettamente, come se fossero state molto vicine, nè più fu aggiunto.
 « Su questa relazione io tornai a Padova, dove allora stanziai, e mi
 « posi a pensare sopra tal problema e la prima notte dopo il primo mio
 « ritorno lo ritrovai, ed il giorno seguente fabbricai lo strumento e ne
 « diedi conto a Venezia ai medesimi amici, coi quali il giorno prece-
 « dente era stato a ragionamento sopra questa materia. M'applicai poi
 « subito a fabbricarne un altro più perfetto, il quale sei giorni dopo
 « condussi a Venezia, dove con gran meraviglia fu veduto quasi da tutti
 « i principali Gentiluomini di quella Repubblica, ma con mia grandis-
 « sima fatica per più d'un mese continuo. Finalmente per consiglio di
 « alcuni mio affezionati padrone lo presentai al Principe in pieno Col-
 « legio, dal quale quanto ei fusse stimato e ricevuto con ammirazione
 « testificano le lettere Ducali, che ancora sono presso di me, contenenti

(1) Un tale spettacolo come pure quello sopra accennato, sono molto rari: il 16, 17, 18 agosto 1911 la nostra attenzione è già stata rivolta ad una congiunzione di ♃ e ♄ molto vicini fra loro ed alla Luna, ciò che produsse un fenomeno già abbastanza appariscente.

(2) Loco cit., t. IV, p. 547.

« la magnificenza di quel Serenissimo Principe in ricondurni per ricon-
« pensa della presentata invenzione e confermarmi in vita nella mia
« lettura nello Studio di Padova con duplicato stipendio di quello che
« aveva per addietro, ch'era poi più che triplicato di quello di qualsi-
« voglia altro mio antecessore. Questi atti, signor Sarsi, non son seguiti
« in un bosco o in un deserto. Son seguiti in Venezia, dove se voi allora
« foste stato, non m'avreste spacciato così per semplice balio, (*il Sarsi*
« *avere detto che l'istrumento trovato non doveasi dire figliuolo di*
« *Galileo, ma semplicemente alliero*): ma vive ancora per la Dio grazia
« la maggior parte di quei Signori benissimo consapevoli del tutto, da'
« quali potrete esser meglio informato. Ma forse alcuno mi potrebbe
« dire, che di non piccolo aiuto è al ritrovamento e risoluzione d'alcun
« problema l'esser prima in qualche modo renduto consapevole della ve-
« rità della conclusione, e sicuro di non cercar l'impossibile e che perciò
« l'avviso e la certezza, che l'occhiale era di già stato fatto, mi fusse
« d'aiuto tale, che per avventura senza quello non l'avrei ritrovato. A
« questo io rispondo distinguendo, e dico che l'aiuto recatomi dall'avviso
« svegliò la volontà ad applicarvi il pensiero, che senza quello può es-
« sere che io mai non v'avessi pensato, ma che, oltre a questo, tale
« avviso possa agevolare l'invenzione, io non lo credo: e dico di più
« che il trovar la risoluzione d'un problema pensato e nominato, è opera
« di maggior ingegno assai, che il non ritrovarne uno non pensato, nè
« nominato, perchè in questo può avere in grandissima parte il caso,
« ma quello è tutto opera del discorso: e già uoi siamo certi che l'Olan-
« dese primo inventor del telescopio era un semplice maestro d'occhiali
« ordiuari, il quale casualmente maneggiando vetri di più sorta, si ab-
« battè a guardare nell'istesso tempo per due, l'uno convesso e l'altro
« concavo, posti in diverse lontananze dall'occhio ed in questo modo
« vide ed osservò l'effetto che ne seguiva e ritrovò lo strumento; ma
« io mosso dall'avviso detto ritrovai il medesimo per via di discorso;
« e perchè il discorso fu anche assai facile io lo voglio manifestare a
« V. S. Illustrissima, acciocchè, raccontandolo dove ne cadesse il propo-
« sito, ella possa rendere colla sua facilità più creduli quelli, che col
« Sarsi volessero dimmi quella lode, qualunque essa si sia, che mi
« si perviene. Fu dunque tale il mio discorso. Questo artificio o costa
« d'un vetro solo o di più d'uno; d'un solo non può essere, perchè la
« sua figura o è convessa, cioè più grossa nel mezzo, che verso gli
« estremi, o è concava cioè più sottile nel mezzo, o è compresa tra su-
« perficie parallele; ma questa non altera punto gli oggetti visibili col

« crescergli, o diminuirgli: la concava gli diminuisce, la convessa gli
« accresce bene, ma gli mostra assai indistinti, ed abbagliati: adunque
« un vetro solo non basta per produrre l'effetto. Passando poi a due e
« sapendo che il vetro di superficie parallela non altera niente, come si
« è detto, conchinsi che l'effetto non poteva neanche seguir dall'accop-
« piamiento di questo con almeno degli altri due. Onde mi ristrinsi
« a volere sperimentare quello, che facesse la composizione degli altri
« due, cioè del convesso, e del concavo, e vidi come questa mi dava
« l'intento, e tale fu il progresso del mio ritrovamento del quale di
« nimo aiuto mi fu la concepita opinione della verità della conclusione.
« Ma se il Sarsi, o altri stimano, che la certezza della conclusione ar-
« rechi grande aiuto a ritrovare il modo del ridurla ad effetto, leggano
« l'Istorie, che ritroveranno essere stata fatta da Archita una colomba,
« che volava, da Archimede uno specchio, che ardeva in grandissime
« distanze, ed altre macchine ammirabili: da altri essere stati accesi
« lumi perpetui, e cento altre conclusioni stupende, intorno alle quali
« scorrendo con poca fatica, e loro grandissimo onore, ed utile ritro-
« varne la costruzione, o almeno, quando ciò lor non succeda, ne cava-
« ranno un altro beneficio che sarà il chiarirsi meglio che l'agevolezza,
« che si promettevano da quella precognizione della verità dell'effetto era
« assai meno di quel che credevano ».

Ecco poi le parole colle quali nel *Sidereus Nuncius* che porta la
data del 12 marzo 1610, Galileo annunzia la sua scoperta. « Circa dieci
« anni or sono ci giunse alle orecchie la voce che un Olandese avesse
« costruito un occhiale, per mezzo del quale gli oggetti visibili, sebbene
« molto lontani dall'occhio di chi guardava, potevano distintamente di-
« scernersi come se fossero vicini; e intorno a questo mirabile effetto
« circolava la voce di non poche esperienze, alle quali alcuni prestavano
« fede, altri no. Lo stesso mi fu per lettera confermato, pochi giorni
« dopo, dal nobile francese Giacomo Badovere da Parigi. Per la qual
« cosa io volsi tutto l'animo mio a ricercare le ragioni ed a pensare i
« mezzi atti per arrivare all'invenzione d'un siffatto istrumento: il che
« dopo poco tempo, appoggiandomi alle dottrine della Rifrazione ho po-
« tuto conseguire. E dapprima io preparai un tubo di piombo alle cui
« estremità adattai occhiali di vetro che da una parte erano ambedue
« piani, ma dall'altra l'uno era sferico-convesso, l'altro invece concavo.
« Quindi ponendo l'occhio dinanzi all'occhiale concavo ho scorto gli og-
« getti abbastanza ingranditi e avvicinati, perchè parevano tre volte più
« vicini e nove volte maggiori di quanto coll'occhio solo si sarebbero

« veduti. Me ne costruii in seguito uno più perfetto, che ingrandiva gli
 « oggetti più di sessanta volte. In ultimo non risparmiando fatica e de-
 « nari, riescii a costruirmi uno strumento così eccellente che le cose in
 « esso vedute appaiono quasi mille volte maggiori ed in proporzione
 « 30 volte più vicine di quanto si discernano colla sola naturale facoltà
 « visiva. Sarebbe affatto inutile enumerare quanti e quanto grandi siano
 « i vantaggi di questo strumento e per terra e per mare; ma, omet-
 « tendo i terrestri, io mi volsi all'osservazione dei corpi celesti ».

P. C. M.

LA FIGURA DELLA TERRA E LE MISURE DI GRAVITÀ⁽¹⁾

Debbo anzitutto ringraziare vivamente l'egregio collega prof. Rossi che ben volle fare la proposta, per me così lusinghiera, che in una nostra riunione io discorressi della figura della Terra, ed il nostro illustre Presidente prof. Guido Grassi che benevolmente volle accoglierla. Onore grande, ma pericoloso troppo per le deboli forze mie, il discorrere davanti ad un'accolta così eletta di scienziati. Onore grande, ma pericolo più grande ancora, e tanto, che se io non sapessi che alla dottrina voi accompagnate la benevolenza e la cortesia, io dispererei di riuscire a farmi tollerare: ma a quelle io mi affido per ottenere alla mia nullità indulgenza e compatimento, e di tutto cuore, ve ne ringrazio.

« Les deux questions de la grandeur et de la figure de la Terre qui exerceent depuis longtemps les astronomes et les géomètres paraissent de nature à n'être jamais épuisées ». — Queste parole scriveva or sono 106 anni, una di quelle menti superiori, che sbocciarono in quella straordinaria fioritura di genialità, che fu una delle meraviglie del tempo della rivoluzione francese, il grande astronomo Delambre. Quelle parole sono vere oggi, come allora, se non più. E ciò benchè, o meglio perchè i metodi che la scienza possiede oggidì per la determinazione della forma e grandezza della Terra, sono di gran lunga più esatti ed efficaci degli antichi, sia teoricamente che praticamente, e largamente applicati. Questi metodi sono tre, quello geodetico, quello astronomico, quello fisico. Per la natura delle cose, questi tre metodi non sono applicabili, se non assumendo come base una ipotesi sulla figura del corpo che si vuol stu-

(1) Conferenza tenuta per invito del gruppo torinese della Società di Fisica il giorno di giovedì 4 febbraio 1909, con aggiunte dell'A.

diare, cioè la Terra. Questa ipotesi antichissima è che la Terra sia nel suo complesso un corpo rotondo. Molte divagazioni precedettero l'accettazione generale di questa verità, ma non appena ammessa, essa permise subito agli uomini di misurare la Terra, assegnandole la più semplice e perfetta figura rotonda, quella della sfera. Di questa sfera si cercò di misurare il raggio, applicando rudimentalmente il primo dei tre metodi menzionati, quello geodetico: e coi mezzi grossolani impiegati si giunse a risultati non di soverchio sproporzionati. Fino a Newton l'ipotesi aristotelica della Terra sferica fu la sola considerata, ben inteso astruendo dalle irregolarità superficiali, insignificanti d'altronde per quanto riguarda le dimensioni a petto del corpo intero. I lavori di Huygens e Newton fecero vedere che la Terra, supposta originariamente fluida ed omogenea, animata come è da un moto di rotazione sopra se stessa, deve avere una figura ellissoidica di rivoluzione.

Diciamo di volo che da queste prime indagini derivò tutta quella serie di mirabili studi sulla figura delle masse fluide rotanti, in cui brillano i nomi di Clairaut, Laplace, Maclaurin, Jacobi, Schwarzschild, Poincaré, Darwin, Rudsky e Liapounoff, il saggio matematico russo cui venne fatto di dimostrare pochi anni or sono che la sfera è la sola figura d'equilibrio stabile che possa assumere una massa fluida omogenea in riposo e sotto la sola azione della mutua attrazione delle parti che la compongono. Dimostrazione lungamente attesa di un vero che il buon senso pareva imporre alla matematica.

Col concetto della figura ellissoidica l'ipotesi fondamentale della rotondità si veniva affinando, e precisando, detronizzando la perfetta sfera ideale di tutta la sapienza antica, sorte comune di tutti gli ideali. I continuatori di Newton, Clairaut e Laplace dimostrarono che la Terra non essendo nè interamente fluida, nè omogenea, non poteva avere la detta figura che approssimativamente e con certe supposizioni sulla sua costituzione. Si riconobbe di più che data la Terra quale è in realtà, quella figura ideale desiderata non poteva neppure considerarsi come geometrica. Fatti di ciò certi si pensò a stabilire qual cosa si dovesse intendere per figura della Terra, ed a cercare se pur non essendo geometrica essa fosse rappresentabile con simboli matematici e come definibile. Seguendo le idee di Clairaut, Gauss e Bessel si arrivò a formulare quella definizione, prendendo ad prestito dalla meccanica dei fluidi la definizione di superficie di livello, e la si applicò al mare, a ciò indotti dall'essere la Terra in gran parte coperta da liquido e dalle idee cosmogoniche che assegnano ad essa una condizione iniziale fluida.

Sul mare agiscono forze tutte variabili col tempo. Le attrazioni delle parti di tutta la massa terrestre, continuamente e lentamente e rapidamente mutabili di disposizione, l'attrazione dei corpi celesti, la forza centrifuga proveniente dal moto di rotazione della Terra attorno al proprio asse; l'urto e l'aggiunta del pulviscolo meteorico dei bolidi e delle stelle cadenti. Sulla massa d'acqua marina agiscono poi l'atmosfera staticamente, dinamicamente (pressione e venti) e meteorologicamente: il Sole come fattore termico, producendo coll'evaporazione moti e correnti marine e variazioni di salsedine, generanti a loro volta altre correnti. Perturbano poi in varia misura e modo la stabilità del mare, i movimenti lenti o bruschi del suo fondo e delle sue coste; i depositi organici e minerali che pei molluschi e pei fiumi vi si producono, pur trasecurando quelli irregolari, ed in confronto degli altri trascurabili, che avvengono per il fatto dell'uomo. Tutti questi agenti non permettono che la superficie del mare si disponga mai secondo una stabile e ferma superficie di equilibrio. Siccome però è di questa che si ha d'uopo nella geofisica, così si esaminò se non fosse possibile lo scartare taluna delle forze enumerate, come piccolissime rispetto alle altre, e, tenendo conto solo delle preponderanti, tentare di accostarsi alla figura matematica voluta, per poi investigare colla teoria e coll'osservazione le perturbazioni che in quella cagionano le forze da prima lasciate da banda.

Si suppose nulla l'azione di tutti i corpi celesti, grandi e piccini, quindi si trascurarono le marce e tutte le loro conseguenze, l'azione dell'atmosfera e del Sole e di ogni altra causa geofisica. Con ciò le forze agenti sulla massa terrestre vengono ridotte a due, l'attrazione delle sue parti supposte immobili, e la forza centrifuga supposta costante. Queste due sono quelle che determinano, in una prima approssimazione, la figura della superficie del mare.

La risultante di queste due forze è quella che può chiamarsi gravità teorica, e che quando non si avverta il contrario è considerata in tutte le teorie geodetiche. La gravità pratica, quella che si verifica in realtà, dipende a tutto rigore da tutti gli agenti sopra enumerati: è quindi con essi variabile nel tempo d'intensità e direzione, però queste variazioni sono estremamente piccole.

Circa le variazioni della gravità in intensità si è incominciato in questi ultimi anni a studiarle sperimentalmente, a mezzo di bilance derivate da quella di Cavendish, ossia di bilance di torsione di squisitissima sensibilità. Il barone Eötvös, fisico ungherese, dimostrò per il primo teoricamente e praticamente, come una così fatta bilancia, adoperata con

ogni precauzione al fine di sottrarla ad ogni influenza esterna (temperatura, elettricità) poteva dare una nozione esatta della derivata della gravità g , in condizioni in cui il pendolo falliva a rivelare una tale variazione. A mezzo del suo apparecchio, impiegato in Ungheria, Eötvös dimostrò come esso rivelasse l'influenza della natura del terreno. Il prof. Venturi dell'Università di Palermo ha in questi ultimi anni pubblicato una completa teoria dell'apparecchio di Eötvös; in essa per quanto concerne l'intensità della gravità si giunge alle conclusioni seguenti:

« L'utilità della bilancia di Eötvös sta specialmente nel darci modo di conoscere le componenti relative dell'attrazione nel senso orizzontale e quindi sotto particolari circostanze le deviazioni locali nelle varie stazioni: la grandissima sensibilità della bilancia la rende un istrumento prezioso soprattutto come *graviscopio*, cioè per constatare la presenza di variazioni nell'assetto delle masse vicine o sottoposte alla stazione: utilissimo quindi nelle regioni sottoposte a frequenti manifestazioni sismiche. Ma il credere che la maggior delicatezza graviscopica che questo strumento possiede di fronte ad altri possa arrecare approssimazioni maggiori delle consuete nelle misure gravimetriche sarebbe un'illusione ».

Il sig. Brillouin, il valoroso fisico francese, ispirandosi alle idee del barone von Eötvös, si valse della galleria del Sempione per sperimentare un suo apparecchio che serve a determinare le variazioni della gravità, e della curvatura della superficie di livello, che come vedremo si disse geoidale. L'apparecchio di Brillouin differisce da quello del fisico ungherese, in questo senso, che le oscillazioni del pendolo sono smorzate, e che coll'aiuto di prismi di spato facilita la lettura di piccoli angoli. La sensibilità dell'apparecchio è tale da riuscire ad indicare la presenza delle camere vuote, scavate di chilometro in chilometro nelle spalle dei tunnel. Il lavoro di Brillouin vide la luce or sono poco più di quattro anni nelle *Mémoires publiées par divers savants*.

Circa le variazioni della gravità in direzione giova rammentare i lavori di D'Abbadie, Zöllner, Bouquet de la Grye, Darwin, Wolf, Rebeur-Paschwitz, Perrot, Mascart, Grunthuisen, Pfaff, Bohnenberger, che con livelli a bolla d'aria, con pendoli orizzontali e verticali, cercarono di constatare sperimentalmente le deviazioni della verticale prodotte dall'attrazione lunisolare. I loro risultati non furono troppo concludenti, e le ricerche furono riprese dal dottor Hecker, in quel grandioso Istituto geodetico di Potsdam, dal quale tanta luce irradia su questi studi. Questi esperimenti istituiti con un apparecchio composto di due pendoli orizzontali, corrispondenti a pendoli verticali della lunghezza di 117 e 175

metri, fornivano le due componenti rettangolari della deviazione della verticale. Questi studi e quelli di Schweydar debbono essere continuati con apparecchi posti al riparo dall'influenza nociva del movimento della muratura del pozzo.

Le osservazioni interrotte a Potsdam nel 1909 sono state riprese dall'Istituto geodetico prussiano nel pozzo Himmelfahrt delle miniere di Freiberg (Sassonia) a 189 metri di profondità, con apparecchi Hecker e con un pendolo di costruzione un po' più diversa (sistema Zöllner). Questi apparecchi furono adottati in una stazione creata sotto gli auspici dell'Associazione Geodetica Internazionale, dal professore Köhler, alle miniere di Przibram (Boemia) a 1100 m. sotto la superficie del suolo, in una camera lontana dai vecchi lavori, nella quale la temperatura si mantiene a $27^{\circ},5$, e nella quale l'aria è mantenuta secca a mezzo di cloruro di calcio, per impedire che le lenti del congegno fotografico di registrazione non si appannino. È progettata l'istituzione di due nuove stazioni, l'una nelle cantine dell'Osservatorio di Parigi, a 17 metri di profondità e l'altra nell'emisfero australe.

Intanto sembra assodato che se il coefficiente di rigidità della Terra calcolato da Lord Kelvin coi dati della nutazione e della precessione degli equinozii è esatto, la scorza terrestre subisce delle maree propriamente dette, eguali al terzo circa di quelle corrispondenti alla fluidità assoluta del globo: i diagrammi ottenuti da Hecker per la deviazione della verticale lo attestano. Se per le maree con completa fluidità si accetta un'ampiezza di $0^{\text{m}},50$, l'innalzamento periodico della scorza sorpasserebbe $0^{\text{m}},15$. Ma giova rammentare che molte ipotesi e molte incognite inquinano ancora tali numeri.

La variazione delle latitudini, oramai posta fuori di dubbio, lo spostarsi cioè dell'asse d'istantanea rotazione nell'interno del globo, che fa che il polo cambi di posto sulla superficie del globo medesimo, con un moto complicatissimo, è causa di altri movimenti nella direzione della gravità. E poichè il discorso mi trasse a quest'argomento, palpitante di attualità e di massima importanza, mi si consenta ricordare che dopo Enlero e Legendre, or sono circa ottant'anni Carlo Briochi, astronomo a Napoli, ne parlò per primo in Italia, e di menzionare di gran corsa alcuni lavori italiani teorici di Schiaparelli, di Nobile, di Fergola e del nostro Presidente senatore Volterra, e pratici a Carloforte, all'isola di San Pietro in Sardegna. Ivi ogni notte si determina la latitudine con telescopio zenitale di Wanschaff, applicando il metodo di Horrebow-Talcott. Il fondatore di questa stazione internazionale per lo studio della varia-

zione delle latitudini, fu il prof. Ciscato, di recente immaturamente rapito alla geodesia e compianto profondamente da amici, colleghi e dai cultori tutti di questi studi. Furono colà successivamente i dottori Bianchi, Carnera, Volta, Silva e Chionio, sono ora i dottori Favaro e Bemporad, promettenti giovani, e salde speranze dell'astronomia e geodesia italiana.

La causa netta ed immediata di queste variazioni minime della gravità e della verticale non si conosce, ma è facile il rintracciarla in tutte le azioni sopra enumerate. Le variazioni d'intensità della gravità come quelle della sua direzione sono estremamente piccole, vale a dire in intensità e direzione la differenza fra la gravità reale e la teorica è sicuramente molto piccola, e queste si possono in pratica ritenere come coincidenti, riserbando a più squisite e delicate ricerche l'investigazione del loro divario. Per un dato istante e luogo della Terra la gravità ha per direzione il filo a piombo o quella dei gravi cadenti nel vuoto e per un istante brevissimo. D'ora innanzi, tenendo presente quanto precede, diremo senz'altro gravità, per gravità teorica, ritenendo che la geodesia la suppone, per le sue ricerche, invariabile nel tempo e nello spazio, e ne studia poi le variazioni, come si disse.

Si immagini ora che attraverso ai continenti esista una fitta rete di canali strettissimi comunicanti fra loro e col mare; la superficie libera dell'acqua, assolutamente ferma nel mare ed in questi canali, è quella che si chiama *figura matematica della Terra*; essa è *superficie di livello* rispetto alla gravità, alla cui direzione essa è in ogni punto normale: Listing (1) chiamò *geoide* quella figura matematica, ed il nome le rimase. Si sa oggidì che il geoide d'assai poco si scosta da un'elissoide di rivoluzione schiacciata ai poli.

L'equazione del geoide è:

$$W = V + \left(\frac{m \omega^2}{2} \right) r^2,$$

ove W è il potenziale totale somma del potenziale V della sola attrazione e di quello dovuto alla forza centrifuga; ω essendo la velocità angolare ed r la distanza del punto generico di massa m dall'asse di rotazione.

$W = \text{Cost.}$ ci dà l'equazione del geoide, per un valore particolare della Cost., alla quale attribuendo varii valori si ottengono le così dette superficie geoidiche. La geodesia considera solo quelle vicine alla Terra,

(1) Non Bruns, come da molti si scrive ancora.

che sono libere da cuspidi e spigoli, non si tagliano e non sono parallele. Dirò che tutta la teoria del potenziale, scoperto da Lagrange, e delle funzioni sferiche è frutto degli studi sulla figura della Terra.

È scopo della geodesia il determinare, prima le dimensioni di un'ellissoide che corrisponda il più da vicino possibile a tutte le misure, e poi gli scartamenti del geoide da essa. Quell'ellissoide si dice *ellissoide normale*. Vale a dire la geodesia suppone che la figura matematica della Terra sia quella di un'ellissoide e la determina, poi parte da essa e tenta, come può e sa, di acquistare conoscenza del geoide.

Le dimensioni di essa ellissoide, oggidì più in uso, sono quelle calcolate da Bessel nel 1841: gli inglesi adoperano quelle pubblicate da Clarke nel 1880. I francesi si attengono ad una loro propria determinazione, quella data dall'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

L'ellissoide di Bessel rimarrà per lungo tempo ancora a base della geodesia: se ne potrà ricalcolare uno nuovo, quando saranno ultimati e pubblicati i risultati della misura dell'arco del Perù, ora in corso per opera del Servizio Geografico Francese, sotto la guida dell'Accademia delle Scienze di Parigi. — Notiamo che le dimensioni dell'ellissoide normale non possono essere fornite che dal metodo geodetico con misure d'archi di meridiano e di parallelo; il metodo fisico e quello astronomico non dà che la figura dell'ellissoide terrestre, cioè lo schiacciamento. Dirò unicamente del metodo fisico, quello che impiega il pendolo (1). Esso metodo si fonda sopra un celebre teorema del grande Clairaut, che espresso a parole così suona:

$$\begin{aligned} & \text{schiacciamento dell'ellissoide terrestre} + \\ & + \frac{\text{aumento della gravità dall'equatore al polo}}{\text{gravità all'equatore}} = \\ & \frac{5}{4} \frac{\text{forza centrifuga all'equatore}}{\text{gravità all'equatore}} \end{aligned}$$

Se si accetta, come dato dell'osservazione, che la superficie della Terra, è una superficie di livello della gravità, che cioè essa è in ogni suo punto normale alla direzione di questa, allora si può provare indipendentemente da qualsiasi ipotesi sulla costituzione dell'interno, e da

(1) Il lettore troverà l'istoria ed una esposizione popolare del metodo geodetico nel capitolo intitolato: *La forma e la grandezza della Terra* del nostro libro *Istorie di mondi*. Torino, Bocca, 1903.

qualsiasi altra teoria, tranne quella della gravitazione universale, che esiste una relazione necessaria fra la forma della superficie e la variazione della gravità su di essa: di guisa che data l'una ne segue l'altra. Nel caso particolare in cui la figura della superficie di livello, del geoide, è quella di una ellissoide di rivoluzione schiacciata ai poli, di piccola eccentricità, la variazione della gravità è espressa dal teorema di Clairaut.

Da questo punto di vista così generale il teorema di Clairaut acquista maggior importanza ancora per il problema fisico naturale dell'origine e formazione della Terra. Di esso teorema furono date sei dimostrazioni del teorema di Clairaut: due dal matematico e fisico inglese Stokes, una dall'arcidiacono Pratt, nome oramai glorioso in geofisica e geodesia: indi una da Enrico Bruns, dal vivente illustre Helmholtz, e per ultimo dal nostro prof. Pizzetti.

Per dedurre dal teorema di Clairaut lo schiacciamento, cioè la figura della Terra, bisogna conoscere la forza centrifuga e la gravità all'equatore, e la legge secondo la quale quest'ultima varia dall'equatore al polo. La forza centrifuga all'equatore è data da

$$\left(\frac{2\pi}{86164,09} \right)^2 \cdot 6377397$$

ove il secondo fattore è il raggio equatoriale terrestre e 86164,09 esprime in minuti secondi solari medii la durata di una rotazione terrestre, che è quasi identicamente eguale ad un giorno siderale. Per dedurre la gravità all'equatore e la legge, secondo la quale essa varia colla latitudine, si parte dalla formola che la teoria sopradetta del teorema di Clairaut fornisce, cioè

$$g^{\circ}\varphi = g^{\circ}_0 \left\{ 1 + \left(\frac{5}{2} m - \alpha \right) \sin^2 \varphi + \text{termini che spesso si trascurano} \right\}$$

ove $g^{\circ}\varphi$ e g°_0 sono la gravità rispettivamente alla latitudine φ ed all'equatore al livello del mare, α è lo schiacciamento ed m è il rapporto della forza centrifuga alla gravità, all'equatore. Poi utilizzando i risultati delle determinazioni sia assolute che relative della gravità, eseguite nei vari punti della Terra, o della lunghezza del pendolo che batte i minuti secondi di tempo medio, il che torna lo stesso, ed impiegando il metodo dei minimi quadrati, si calcolano i valori numerici dei coefficienti.

Ma qui si presenta subito un serio ostacolo. Noi vogliamo lo schiacciamento dell'ellissoide o della superficie di livello, che come dicemmo, s'intende prolungata con canali attraverso ai continenti, ma la gravità non può misurarsi su quell'ellissoide, essa invece si misura nei punti della faccia irregolarissima del globo. Occorre dunque ridurre i dati dell'esperienza eseguita sul terreno, come se fossero invece ottenuti sull'ellissoide. Ma siccome questa nella sua precisa forma e grandezza ci è ignota, così quella riduzione si fa approssimativamente, ricorrendo per forza a supposizioni. La gravità varia colla distanza dal centro; ciò posto, si disse: supponiamo che la Terra sia una sfera di raggio e densità noti, allora essa attrarrà i punti esterni come se la sua massa fosse tutta riunita nel centro ed in ragione inversa del quadrato della distanza. La gravità misurata può quindi in questo modo essere ridotta al livello del mare, quando si conosca l'altezza su di questo del luogo d'osservazione: riduzione approssimata, nella quale si trascura la forma ellissoidica e non si tien conto della variazione della forza centrifuga coll'altezza, ma, data la breve altezza dei luoghi d'osservazione, largamente legittimata. Questa riduzione non tien conto neppure della massa rocciosa intercedente fra la stazione d'osservazione ed il livello del mare; ma di questo, pensò taluno, bisogna tener conto. Ma come e fino a quale distanza dalla stazione e se la densità di quello strato roccioso, forse variabile, ci è molto male nota? Anche questo si ottiene con ipotesi e approssimazioni e sulla forma di quello strato e su quella densità: su di esse mi è forza sorvolare. La prima riduzione, fatta, come suol dirsi ad aria libera, che tien conto della sola altezza, è detta oggi riduzione di Faye, dal vantaggio che questo astronomo seppe trarne per certe sue speculazioni sulla costituzione dell'interno della Terra. Se diciamo $g^{\circ\varphi}$ e $g^h\varphi$ la gravità lungo il parallelo di latitudine φ , al livello del mare ed all'altezza h^m su di esso, si ha, con approssimazione largamente sufficiente allo scopo

$$g^{\circ\varphi} = g^h\varphi \left(1 + \frac{2h}{R} \right).$$

R essendo il raggio della Terra sferica, che è la correzione di Faye. Se si tien conto dello strato di terreno compreso fra la stazione d'osservazione ed il livello del mare, strato che si suppone orizzontale e di densità δ , essendo Δ la densità media della Terra, si ha

$$g^{\circ\varphi} = g^h\varphi \left\{ 1 + \frac{2h}{R} \left(1 - \frac{3}{4} \frac{\delta}{\Delta} \right) \right\}.$$

e ponendo

$$\Delta = 5,6$$

e

$$\delta = \frac{1}{2} \Delta = 2,8,$$

sarà:

$$g^a_{\varphi} = g^b_{\varphi} \left(1 + \frac{5}{4} \frac{h}{R} \right)$$

che è la riduzione di Bouguer o regola di Young. Poisson la dà nel suo classico *Trattato di Meccanica* del 1833. Mi piace qui ricordare che l'insigne fisico-matematico piemontese conte Paolo Balada di S.t Robert fu il primo a tener conto della correzione di Bouguer, nella formola barometrica, che egli dedusse dalle ascensioni aerostatiche di Glaisher. Il più grande dei geodeti viventi, l'Helmert, ha insegnato a fare una terza correzione, per tener conto della forma reale del terreno circostante alla stazione e che nella correzione di Bouguer, si suppone, come dissi, orizzontale. Siccome per questa correzione si esige la carta topografica della regione, così quella correzione è detta topografica. Io l'ho menzionata, per aver il piacere di rammentare che il prof. Pizzetti, che così brillantemente contribuì agli ultimi progressi dell'alta geodesia teorica, come riconobbe l'Helmert medesimo, nel suo discorso d'ingresso all'Accademia di Berlino, si occupò con successo di questa riduzione, dando un metodo pratico per eseguirla.

L'acennato metodo di riduzione della gravità ha dato e dà occasione a discussioni e indagini sulle incertezze e difficoltà che presenta. Ad ovviare a questi inconvenienti Helmert ha, con un vero tratto di genialità, immaginato un metodo di riduzione che egli chiamò di *condensazione*. Rudsky lo ha alquanto modificato, e sotto il nome di *metodo d'inversione* lo ha applicato ai suoi studii sulla gravità a Cracovia ed a S. Francisco; egli ha dato un riassunto dei suoi studii nel suo eccellente libro *Physik der Erde* (Lipsia, Tauchnitz, 1911). L'indole di questo scritto non ci consente che la mera menzione di quei due metodi. Nei grandi lavori d'insieme sulla gravità di Helmert e Borass si applicò il metodo di condensazione e si tenne conto in colonne distinte della correzione di Faye di quella di Bouguer: la correzione topografica non sempre fu applicata. Queste correzioni si debbono applicare a tutte le determinazioni della gravità per ridurle al livello del mare, meno a quelle che vi sono già ridotte, naturalmente, cioè che sono eseguite al livello stesso

del mare, poichè da qualche anno in qua si è riuscito a misurare la gravità sul mare stesso, sopra un bastimento che percorra la sua rotta.

In terraferma la gravità si misura o per mezzo di determinazioni assolute della lunghezza del pendolo che batte i secondi di tempo medio; ed in Italia se ne eseguirono in questi ultimi tempi in Roma dai compianti Pucci e Pisati, sul lavoro dei quali ritornò poi il prof. Reina, con indagini delicatissime, ed in Padova dal venerando ed illustre professore Lorenzoni; o per mezzo di determinazioni relative a mezzo del pendolo Defforges, esclusivamente adoperato dai francesi o del pendolo Sterneck, o dell'apparato tripendolo di Stückrath in Friedenan. In Italia adoperarono il pendolo Sterneck, il tenente di vascello von Trinzi della marina austriaca, i professori Venturi, Riccò in Sicilia, il dott. Aimonetti ed il tenente di vascello Alessio della nostra marina; il prelodato professore Lorenzoni se ne servì a Padova e altrove.

L'apparecchio adoperato dal dott. Aimonetti appartiene al gabinetto di Geodesia della nostra Università, che, diciamolo piano perchè il professore Jadanza che lo dirige non lo sappia, è quasi sicuramente il più completo e ricco d'Italia, e certo uno dei migliori di quanti ne posseggono le Università anche di altre nazioni. L'apparato di Stückrath, per quanto io so, fu adoperato in Italia dal solo tenente di vascello Alessio dell'Istituto Idrografico di Genova, che ne parlò anche al Congresso della Società per il progresso delle scienze in Italia tenutosi nel 1908 a Firenze. Credo che il prof. Palazzo, esimio direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica abbia acquistato un apparato Stückrath, che si preferisce, pare, a quello di Sterneck, per le maggiori garanzie che sembra offrire contro l'oscillare del sostegno del pendolo, il *mitschwingen* dei tedeschi. Il dott. Aimonetti ha di recente introdotto una utilissima aggiunta di un pendolo all'apparecchio di Sterneck.

In mare, o meglio sul mare, il pendolo non serve a misurare la gravità, la quale per ciò rimase fino a questi ultimi anni incognita per circa i tre quarti della superficie del globo, che tanti ne sono occupati dagli oceani. Stava dunque, scrive il prof. Pizzetti, fra i più vivi *desiderata* della geodesia l'invenzione di un istrumento che desse modo di misurare la gravità in alto mare. Dopo alcuni ingegnosi tentativi del prof. Arturo Issel, del compianto Mascart e di Littlehales, nel 1899 il Mohr dimostrava, seguendo un'idea messa innanzi da Guillaume 5 anni prima, come l'ipsometro sia atto a fornire con una approssimazione sufficiente (per la meteorologia) la correzione da farsi ai dati del barometro a mercurio per ridurli alla gravità media. Il dott. Hecker, per incarico

di Helmert, istituì al riguardo, all'Istituto Geodetico di Potsdam, diligenti investigazioni. Io non esporrò a voi le ricerche di Hecker, rammenterò solamente che le sue indagini su termometri campionati in cristallo borosilicato di Jena, della Ditta R. Fuess di Steglitz e con barometri del tipo Wild-Fuess, condussero a risultati che consigliarono ad Helmert di fare senz'altro applicare il metodo in mare.

L'incarico di ciò fu dato all'Hecker stesso, che lo adempi brillantemente in vari percorsi sull'Atlantico, sul Pacifico e sull'Oceano Indiano. I risultati dei suoi viaggi sono contenuti in due volumi pubblicati dall'Istituto Geodetico prussiano. Prima di toccarne in quanto essi concernono la figura della Terra, ne occorre ricordare la formola che si deduce dalle osservazioni e che ci dà la gravità ad una data latitudine ed al livello del mare e che dicesi normale.

Di queste formole ne furono calcolate innumerevoli: quella che oggi è generalmente adottata in tutti i calcoli relativi alla gravità è quella che Helmert dedusse nel 1901 da ben millequattrocento determinazioni di gravità distribuite sopra ogni plaga del globo; questa formola è:

$$\gamma_0 = 978^{\text{cm}},046 \left\{ 1 + 0,005302 \sin^2\varphi - 0,000007 \sin^2 2\varphi \right\}$$

ove φ è la latitudine, oppure anche come suolsi scrivere spesso

$$\gamma_0 = 980^{\text{cm}},632 \left\{ 1 - 0,002644 \cos 2\varphi + 0,000007 \cos^2 2\varphi \right\}.$$

Helmert quando pubblicò questa formola pensava che forse sarebbe stato necessario l'apportarvi una correzione di $-0,015$ cm.; ma poi finora non ne fece nulla, ed in tutti i grandi computi di gravità venne adottata la formola quale la scrissi. Everet invece, nel suo libro sulle unità C. G. S. tenne conto di quella correzione e scrisse la formola così:

$$\gamma_0 = 980,617 \left\{ 1 - 0,002644 \cos 2\varphi + 0,000007 \cos^2 2\varphi \right\}.$$

L'*Annuaire du Bureau des Longitudes* dà un'altra formola, ed è difficile trovare due Trattati di Fisica o di Meccanica che diano la stessa formola. Quella di Helmert, che oggi e per molti anni sarà la migliore di tutte, non è entrata ancora nell'insegnamento, e sarebbe altamente

giovevole che ciò avvenisse generalmente e presto. Colla sua formula di gravità Helmhert dedusse lo schiacciamento e trovò 1 : 298,3, che differisce di pochissimo da quello dedotto dalle misure geodetiche. Egli non tenne conto delle isole, per l'eccesso che presentano, invece Ivanow, che fece un calcolo analogo a quello di Helmhert le conglobò nei dati utilizzati e trovò uno schiacciamento di

$$\frac{1}{297,2} \pm 0,3.$$

Clarke nel 1880 trovò $\frac{1}{293}$, ma disponeva di un materiale molto più ristretto; certo è ad ogni modo che oggi schiacciamento pendolare e geodetico risultano quasi identici.

Si dice anomalia della gravità per ogni luogo terrestre, la differenza fra il valore normale γ_0 che si ottiene colla formola di Helmhert (o con un'altra equivalente) ed il valore osservato della gravità, ridotta al livello del mare. Circa il metodo di riduzione, si ottennero risultati, diversamente comparabili, a seconda che si teneva conto della sola altezza, oppure anche dello strato compreso fra il luogo d'osservazione ed il livello del mare; e lunghi e non chiusi sono gli studi al riguardo.

Fra le prime anomalie scoperte, novant'anni or sono, si fu quella già menzionata che presentano le piccole isole oceaniche, ove la gravità ha sempre un valore superiore a quello normale corrispondente alla loro latitudine. Ciò è precisamente l'opposto di quanto ci si sarebbe dovuto aspettare; infatti, l'Oceano che circonda quelle piccole isole, forma un grande strato di densità minore della densità media degli strati superficiali del continente; dunque in quelle isole ed in tutti gli oceani, là dove sono molto profondi, si dovrebbe presupporre un difetto anzi che un eccesso rispetto alla gravità normale. Come si spiega ora il fatto constatato dall'osservazione diretta di un eccesso?

Saigey, nel 1827, scoprì per il primo quest'eccesso di gravità nelle isole oceaniche, discutendo lo scarso materiale d'osservazioni che possedeva, e lo attribuì a ciò, che egli riteneva che le isole oceaniche giacevano in depressioni dell'oceano, e che quindi il livello del mare intorno ad esse fosse più vicino della Terra, ed andasse poi man mano innalzandosi presso le coste dei grandi continenti, lungo le quali si hanno generalmente anomalie della gravità in difetto. Helmhert ha dimostrato che l'eccesso di gravità nelle isole è dovuta alla presenza del cono di roccia formante l'isola, e sommerso, il quale avendo una densità due

volte e mezza circa superiore a quella dell'acqua marina, agisce nel senso di aumentare l'attrazione.

Le ricerche che Hecker istituì sul mare, determinando la gravità a mezzo di ipsometri, hanno confermato il modo di vedere di Helmert provando in modo irrefragabile che sul Pacifico e sull'Atlantico la gravità è normale, ed ha in ogni punto valori quasi perfettamente coincidenti con quelli che si deducono dalla formola di Helmert. Ma le ricerche sperimentali di Hecker e di Schiötz nel loro brillante successo hanno una portata ben più lunga per la geofisica in generale e per la costituzione della crosta terrestre in particolare. Esse confermano, come quelli di Schiötz, di Hayford e Tittmann in America, un'ipotesi (1) dovuta all'inglese Pratt ed oggi detta isostatica. Questa ipotesi è la seguente: « Astruendo da piccole perturbazioni locali, in qualunque parte del globo, seguendo nell'interno di esso la verticale, fino ad una certa profondità sotto il livello del mare, sempre s'incontra nella crosta solida della Terra una eguale quantità di materia, essendo le sporgenze compensate da densità minori e le depressioni da densità maggiori degli strati più prossimi alla superficie ».

Circa questa ipotesi, enunciata per sommi capi, così scriveva l'illustre e compianto nostro Schiaparelli: « *Innovi fatti ai quali dovrò alludere tendono a confermare in modo generale questa ipotesi, quando non sia spinta alle ultime conseguenze e non si voglia applicarla alle minute particolarità. È manifesto infatti che i trasporti orizzontali di materia, operati dalle forze geodinamiche hanno dovuto, nel progresso dei secoli, modificare entro limiti abbastanza estesi la supposta compensazione, dato pure che essa abbia avuto luogo originariamente al primo costituirsi della crosta solida* ».

Mi limiterò ad accennare rapidissimamente ad alcune anomalie della gravità in Italia. Misure della gravità relativa furono in questi ultimi anni, già lo dissi, eseguite nel nostro paese da von Triulzi, ufficiale della marina austriaca, dal dott. Aimonetti in Piemonte, dai professori Riccò e Venturi in Sicilia e Calabria, questi ultimi con intenti geofisici. Schiaparelli nel 1896 ed il dott. Magrini nel 1904, si sono occupati a riassumere i risultati ottenuti.

(1) Vedi per questa ipotesi lo scritto di OTTAVIO ZANOTTI BIANCO intitolato: *La gravità alla superficie del mare e l'ipotesi di Pratt*, in « *Rivista Geografica Italiana* » 1910, nel quale sono rammentati molti scritti concernenti questo interessantissimo argomento; ed è data una breve esposizione del metodo di *condensazione* di Helmert. Non conosciamo altro scritto in italiano che tratti di quell'argomento.

La gravità è normale lungo una linea che circonda l'Adriatico, tenendosi per lo più entro terra a poca distanza dalla costa, e che solo in due punti s'addentra nel continente, a nord-ovest nella direzione di Padova e Verona, a nord-est nella direzione di Lubiana tra Gorizia e Trieste. Entro questa linea e pertanto in tutto l'Adriatico la gravità è in eccesso. Si nota questo fatto che l'eccesso della gravità reale sulla normale è tanto maggiore quanto maggiore è la profondità del mare: di guisa che sopra questo piccolo mare interno si verifica qualche cosa di analogo a quanto succede nei grandi oceani: suolo depresso, gravità crescente (Schiaparelli). L'eccesso di gravità sopra menzionato entro terra si connette coll'eccesso di materia scoperto da von Sterneck sotto le Alpi di Trento e nella pianura di Trento fin sotto Mantova. Al di fuori della linea di gravità normale si stendono regioni continentali di gravità minore della normale e forse di densità deficiente del sottosuolo, e sono quelle delle Alpi illiriche, delle Alpi venete, quelle orientali dell'Appennino dalle Romagne fino all'Abruzzo. Questa plaga si protende verso il nord su tutta la massa alpina fino a Monaco, in Italia giunge almeno fino a Milano, ma in lunghezza non si slancia molto poichè già a Roma e Fabriano si ha gravità eccedente.

Manifestamente, scrive Schiaparelli, la struttura dell'Italia centrale offre, rispetto alla gravità ed alla densità del suolo, variazioni irregolari, delle quali soltanto potremo renderci conto, quando una fitta rete di stazioni gravimetriche coprirà tutta la penisola.

Un ragguardevole eccesso di gravità si constata nelle Puglie, nella terra di Bari e di Otranto e sulle rive della Campania. Tutto il sottosuolo dell'Italia meridionale, per quanto risulta dalle misure di gravità fino ad oggi istituite, sembra composto fino a grande profondità di materiali di densità eccezionale, e con ciò, e forse per ciò, quella regione è spartita da numerose fenditure, ed il terreno recente vi è mobile ed il terremoto la flagella e la strazia.

I professori Riccò e Venturi, come dicemmo, hanno misurato la gravità in Sicilia, in Calabria e nelle isole adiacenti. Ovunque si è trovato la gravità eccedente la normale, le massime si verificarono ad Augusta e a Stromboli, vicino ad una grande profondità marina. Presso la cima dell'Etna, l'eccesso è quasi insignificante, e la gravità vi è quasi normale, come sulla catena degli Appennini a nord di Napoli. Dalla vetta dell'Etna, la gravità aumenta costantemente man mano che si scende verso la costa.

Questi dati gravimetrici si riferiscono all'intensità della gravità, e potranno essere in avvenire aumentati in numero ed in precisione, e

forniranno alla geologia dati preziosi e sieno per lo studio della costituzione della crosta terrestre. Oggidì la geodesia, l'astronomia e la geologia, si vanno continuamente compenetrando, e la questione della forma e grandezza della Terra, diviene inseparabile da quella della sua costituzione interna. Allo studio di questa costituzione già hanno apportato un contributo le così dette deviazioni della verticale o del filo a piombo, e più contribuiranno esse alla geofisica, quando se ne conosceranno molte più che non oggi. Sfortunatamente ciò non potrà avvenire tanto presto, specie per le deviazioni in longitudine, che esigono la determinazione astronomica della longitudine di molti punti terrestri, determinazioni lunghe, difficili e costose. Dirò di passata, giacchè può interessare i fisici, che a Berlino si sono fatti esperimenti per l'applicazione del telegrafo senza fili alla determinazione di longitudine e che essi lasciano sperar bene. Per la latitudine la cosa cammina più liscia, giacchè la misura della latitudine di un luogo è operazione semplice e spedita. La deviazione della verticale in latitudine per un determinato luogo è la differenza fra la latitudine di esso determinata astronomicamente, e quella dedotta geodeticamente assumendo come ellissoide normale o di riferimento una data ellissoide. Naturalmente se cambia l'ellissoide di riferimento, o la deduzione geodetica della latitudine, cambia la deviazione della verticale, ora di queste ellissoidi ne sono in uso, lo dicemmo, due essenzialmente, quelle di Bessel e di Clarke. I Francesi nell'*Annuaire du Bureau des Longitudes* ne hanno una loro propria.

Un accordo tassativo al riguardo riuscirebbe di grande utilità. In America, in Russia ed in Germania sono state fatte ristrette ma accurate investigazioni sulla deviazione della verticale. In Italia abbiamo quella scoperta fin dal 1774 in Piemonte da Beccaria e Canonica, in virtù della quale si ha una deviazione totale di $48''$, questo risultato, accolto da dubbi quando fu annunziato, venne confermato dalle posteriori ricerche di Carlini che trovò per quella deviazione $34''$. Tra le Specole di Milano e Torino si ha coll'ellissoide di Bessel una deviazione in longitudine di $33''$ nel senso est-ovest, effetto che, scrive Schiaparelli, in questo caso non è tutto dovuto all'attrazione delle montagne, ma potrebbe essere attribuito a distribuzioni molto anormali della densità sotterranea nei terreni della valle Padana, constatata anche dalle misure pendolari di von Sterneck. Una simile irregolarità di distribuzione di materia rocciosa fu constatata da Schweizer presso Mosca. Tacendo di molte altre deviazioni, rammenterò come lo studio di esse nell'India in confronto dell'attrazione dell'Himalaya, abbia condotto l'arcidiacono Pratt

alla sua celebre ipotesi, che va ogni giorno ricevendo irrefragabili conferme dall'osservazione, e che forse è destinata ad essere il fondamento di tutte le indagini future della geologia e geofisica.

Abbiamo discusso dianzi di moti della Terra che la scienza può constatare con apparecchi delicatissimi e lunghe e difficili misure, ma dei quali l'uomo non ha coscienza nè immediatamente fa dolorosa esperienza. Ma quei terremoti che distruggono le città, mietendo migliaia di vittime, alterano essi, in modo avvertibile dai nostri apparecchi la figura matematica della Terra quale la definiamo: lasciano essi conseguenze che si possono scoprire dagli strumenti che possediamo, nella direzione e nell'intensità della gravità? Teoricamente quelle alterazioni, quelle conseguenze sono innegabili; quanto alla loro constatazione in oggi, la faccenda è tutt'altro che assestata.

È troppo poco tempo che si posseggono apparecchi atti a misurare quelle piccole quantità, ed essi sono ancora molto lontani dalla perfezione. Il loro impiego è difficile, lungo e costoso, quindi il responso dell'osservazione al riguardo non è al giorno d'oggi molto concludente.

Ad ogni modo pare che in seguito a violente commozioni telluriche si siano constatate delle dislivellazioni (Agram 1880; Giappone 1891). Dopo il terremoto di S. Francisco nel 1906 si avvertono dislocazioni e scivolamenti materiali orizzontali. Menzionerò al riguardo gli studi del tenente d'artiglieria Giulio Costanzi. E poichè in una questione di così vitale importanza per l'umanità nulla si deve trascurare donde si possa sperare di ricavare qualche utile cognizione, così certo è che dopo i grandi movimenti tellurici si rende necessaria la ripetizione delle livellazioni di precisione e delle misure gravimetriche: le prime di esito meno incerto: le seconde nello stato odierno degli apparecchi di misura, di esito invece assai dubbio; gli errori d'osservazione mascherando molto probabilmente le variazioni che si vogliono scoprire. Forse l'apparecchio Eötvös-Brillouin potrebbe servire, quando fosse d'assai migliorato. La Commissione nominata per lo studio delle conseguenze geofisiche del terremoto calabro-siculo, si propone appunto di far ripetere le livellazioni di precisione e le misure di gravità. Non si può parlare di determinazioni geodetiche di deviazioni della verticale, essenzialmente perchè mancano dati antecedenti alla catastrofe e secondariamente perchè di troppo lunga e costosa effettuazione. Poco o nulla vi è da sperare dalla variazione delle latitudini come, nello stato rudimentale odierno della questione, appare anche dagli studi di un egregio sismologo nostro, il dott. Agamennone, sulle statistiche e conclusioni del Milne in relazione

coi massimi e minimi spostamenti del polo fuo ad oggi avvertiti. Troppo pochi questi, e deboli ed incerti, per consentire qualsiasi deduzione, sia pure provvisoria e superficiale, di qualche attendibilità.

I mutamenti che avvengono in seguito anche alle più terribili e micidiali convulsioni terrestri, sono troppo tenui ed insignificanti in confronto della massa del globo, perchè l'umanità che ne soffre possa, coi suoi mezzi scientifici presenti, misurarne le conseguenze e gli effetti sulla figura matematica della Terra, benchè ne subisca dolorando e piangendo quelli sulla figura reale e fisica. E si vorrebbe che la scienza prevedesse i terremoti! Il poeta grida: Uomo, tua scienza è vana! I cultori della scienza rispondono: Noi lavoriamo fidenti e speriamo!

Novembre 1911.

OTTAVIO ZANOTTI BIANCO.

NOTIZIARIO

Novità su Marte. (*Da lettera al dott. Cerulli*). — Ieri sera 6 dicembre, col gran cannocchiale di 83 cm. di Meudon (Parigi) che il sig. Deslandres ha avuto l'amabilità di mettere a mia disposizione, ho rivista nel Mare Eritreo quella stessa *macchia bruna* che avevo osservata l'11 ottobre 1909. Posso annunziarvi che tutta la regione a W e a SW di Argyre, fino a $\lambda = 70^\circ$, *presenta un color bruno marrone affatto anormale*, e radicalmente diverso dalle altre tinte della superficie del pianeta.

E. M. ANTONIADI.

L'eclisse solare del 28-29 aprile, nella Nuova Zelanda. — Il dott. John Grigg, F. R. A. S., dell'Osservatorio di Thames (New Zealand) mi scrive dicendoci che egli ha osservato l'eclisse parziale del 28-29 aprile 1911.

* Io feci tutti i preparativi possibili per ben osservare l'eclisse, ma il tempo non mi fu favorevole. Tuttavia presi, tra uno squarcio di nube e l'altro, alcune fotografie delle fasi.

* Il primo contatto non fu possibile vederlo, poichè il Sole era dietro le nubi. Osservai invece l'ultimo contatto che accadde a $9^h 30^m 45^s$ (T. M. Nuova Zelanda).

Il tempo della Nuova Zelanda è di $11^h 3^m$ in avanti a quello di Greenwich.

p. e.

Cometa Brooks. — Le presenti osservazioni e disegni della cometa Brooks fanno seguito alla nota da me pubblicata nel fascicolo di ottobre della *Rivista* e si riferiscono ad un buon periodo di visibilità specialmente ai riguardi dell'altezza dell'astro sull'orizzonte ed al cielo scuro di Luna. Lo strumento adottato fu anche questa volta il cannocchiale di Tempel con obiettivo di Steinheil di 108 mm. e con oculare amplificante 40 volte; montato azimutalmente su

leggero treppiede e trasportato sopra una delle ampie e belle terrazze dell'Osservatorio di Arcetri.

La tavola litografica che correda queste note mostra il cammino della cometa attraverso le stelle, come venne tracciato su carta lucida applicata sull'Atlante BD, foglio 30, nelle sere del 26, 27, 28 e 29 settembre. Le stelle lucidate sono quelle che meglio determinavano le posizioni della testa e dell'estremo della coda, e per esse fu possibile stabilire sera per sera la lunghezza della coda stessa ed il suo angolo di posizione. È però da avvertire che ad occhio nudo si seguivano le appendici caudali per una lunghezza molto maggiore di quella segnata.

Fuori dell'Atlante, in piccoli foglietti, ho disegnato a parte la testa della cometa, come si vede qui sotto, ma noteremo che nei disegni fu giocoforza caricare i toni delle tenui nebulosità avvolgenti la coda, a fine di facilitarne la riproduzione, per cui le sfumature reali della cometa erano in fatto assai più delicate della loro rappresentazione possibile.

1. — 26 settembre 1911.

Stelle identificate

nel nucleo	nella coda
1 = + 49° 2325	3 = + 52° 1869
2 = + 49° 2330	4 = + 51° 1993

Le stelle 1 e 2 furono prese per confronto nelle osservazioni di posizione fatte dal direttore prof. Abetti all'equatoriale di Amici.

Lunghezza della coda = 6°.

Angolo di posizione dell'asse della coda = 56°,6.



In prossimità della testa, fino a circa mezzo grado dal nucleo, è ben visibile la struttura a tre raggi della coda. Il raggio più definito è il più boreale, ma a circa 2° dal nucleo quello australe è più visibile. Il bel raggio, nell'interno della coda, ha forma sinuosa e fa sembrare piegata la coda stessa.



Il nucleo è stellare: la nebulosità che lo avvolge è sensibilmente più estesa a nord, la chioma è rotonda. Due raggi, o meglio, due fasci di raggi partono dal nucleo, lateralmente alla coda, formando un angolo di circa 60° ; il boreale (cioè nella figura il superiore) è breve e brillante, l'australe era visibile per una ventina di primi.

II. — 27 settembre 1911.

Stelle identificate

nel nucleo	nella coda
5 = + 47° 2167	8 = + 50° 2137
6 = + 48 2230	9 = + 51 1979
7 = + 48 2231	

Lunghezza della coda = 5° .

Angolo di posizione dell'asse della coda = 45° .



Coda dritta e molto stretta. Nel cannocchiale appare circondata da una tenue nebulosità, di modo che la parte ordinariamente visibile non rappresenta che la regione assiale. I raggi laterali sono molto sviluppati, specialmente quello più australe al limite della nebulosità che avvolge la coda; il più boreale risulta costituito da due raggi distinti: uno incurvato ed uguale al suo simmetrico di sud, l'altro dritto e più vicino al margine della coda, da cui lo divide un solco nero, che nella figura viene riprodotto in chiaro.

Il nucleo è più nebuloso d'ieri; nella chioma niente di nuovo. In complesso la struttura a raggi sembra aumentata nella coda e diminuita nella testa.

III. — 28 settembre 1911.

Stelle identificate

nel nucleo	nella coda
10 = + 47° 2156	
11 = + 46 1971	13 = + 49° 2326
11 ₂ = + 46 1972	14 = + 49 2327
12 = + 47 2158	

In principio chiaro di Luna; dopo, cielo velato.

Lunghezza della coda = $4''$ al minimo.

Angolo di posizione = 40° .



Questa sera la coda presenta una curvatura molto pronunciata, di modo che il valore dell'angolo di posizione sopra riportato si riferisce solo alla parte subito dopo la testa. Dalla Tavola abbiamo poi:

Angolo di posizione della tangente = $33''$.

Angolo di posizione della corda sottesa = $46^\circ,9$.

Si accusa una sensibile diminuzione di splendore nella chioma; la parte più brillante è sempre quella più boreale. Il nucleo è molto nebuloso e non ha affatto apparenza stellare, bensì planetaria a piccolo disco e da esso partono vari getti; due costituiscono la coda ordinariamente visibile, i laterali, sfumatissimi, sono disposti simmetricamente.

È scomparso il raggio di nord che ieri sembrava limitare il solco oscuro; questo però è ancora ben visibile per lungo tratto. Stasera, due sono i raggi più australi.

A 21^a t. m. di Arcetri ho veduto che il nucleo ha una specie di appendice dritta e brillante, lunga circa $3'$, nell'angolo di posizione 21° .

IV. — 29 settembre 1911.

Stelle identificate

nel nucleo

nella coda

15 = + 45° 2180	
16, = + 46 1962	17 = + 48 2223
16, = + 46 1963	

Luna. Nucleo nebuloso accompagnato da una massa allungata nel posto dove era ieri l'appendice dritta. Raggio laterale di nord corto e brillante, diviso in due; raggio laterale di sud lungo e più visibile delle sere scorse. Il solco nero boreale (chiaro nella figura) è limitato, dalla parte della coda, da un altro piccolo raggio obliquo.

La chioma è in diminuzione; lo spazio oscuro presso il nucleo, ed opposto alla coda, è aumentato e non sono quasi più visibili i raggi dritti che lo limitavano.



Lunghezza della coda = 3°

Angolo di posizione = $33^{\circ}6'$.

Lunghezza del getto obliquo australe = $20'$.

Angolo di posizione = 73° .

R. Osservatorio Astronomico di Arcetri.
Ottobre 1911.

MENTORE MAGGINI.
Assistente volontario.

Come si fa ad accertare, quando si scopre una cometa, che questa è veramente una nuova od una antica che ritorna. — Quando si scopre una cometa, sorge subito spontanea la domanda: è questa una nuova cometa mai apparsa od almeno mai registrata negli annali astronomici, oppure è un'antica cometa, già vista altre volte, e che oggi ritorna?

A rispondere alla domanda vi sono due metodi.

Il primo, che è forse il più sicuro, è quello di confrontare gli elementi orbitali; il secondo, che va sotto il nome di Tisserand (1), consiste nel vedere se i valori risultanti da queste due equazioni si accordano, in un certo qual modo, tra di loro:

$$C_1 = \frac{1}{a_1} + 2 \sqrt{a_1 (1 - e_1^2) \cos i_1}$$

$$C_2 = \frac{1}{a_2} + 2 \sqrt{a_2 (1 - e_2^2) \cos i_2}$$

in cui a è il semiasse maggiore dell'orbita, e l'eccentricità, i l'inclinazione. È chiaro che nell'equazione di C_1 vanno introdotti gli a, e, i corrispondenti ad una delle due comete in questione, in quella di C_2 gli a, e, i corrispondenti all'altra cometa.

Esempio:

Il giorno 8 novembre 1910, il dott. V. Cerulli scopriva, nell'Osservatorio di Teramo, una cometa, con tre posizioni della quale i calcolatori Mr. W. F. Meyer,

(1) *Bulletin Astronomique*, 6, 289.

Miss. S. H. Levy del *Berkeley Astronomical Department*, ottenevano il seguente sistema ellittico:

$$\left. \begin{aligned} \omega &= 199^{\circ} 17' \\ \Omega &= 206 14 \\ i &= 10 36 \\ e &= 0.5656 \\ \mu &= 477''.04 \\ a &= 3.8104 \end{aligned} \right\} 1910.0$$

Se si confrontano questi elementi con i seguenti che sono della cometa di Faye, e che calcolò, per il ritorno di quest'astro nel 1903, il prof. Strömgren, l'identità tra la cometa rinvenuta dal dott. V. Cerulli e quella che scoprì Faye il 22 novembre 1843, è evidentissima:

$$\left. \begin{aligned} \omega &= 198^{\circ} 59' \\ \Omega &= 206 28 \\ i &= 10 38 \\ e &= 0.5652 \\ \mu &= 480''.16 \\ a &= 3.7938 \end{aligned} \right\} 1900.0$$

Come si vede, questo del confronto dei sistemi orbitali è il metodo più sicuro. L'altro consiste nel risolvere le due equazioni scritte sopra e paragonarne i C.

Se nella prima introduciamo i valori corrispondenti alla cometa di Faye, nella seconda quelli corrispondenti alla cometa Cerulli, noi abbiamo:

$$\begin{aligned} C_1 &= 3.4223 \\ C_2 &= 3.4186. \end{aligned}$$

L'accordo è soddisfacente.

Si deve però notare che la relazione tra C_1 e C_2 è necessaria, ma non sufficiente per identificare le due comete. p. e.

Il caso curioso ed istruttivo di una variabile. — La stella RU *Cassiopeiae* fu trovata variabile da Barr e la sua variabilità fu confermata da Yendell circa 10 anni fa. Il prof. G. Hagen la pose nel suo *Atlas Stellarum Variabilium*, non solo basandosi sulle osservazioni del Barr e dello Yendell, ma anche su quelle fatte da lui stesso, le quali gli assicuravano la variabilità della stella.

Durante gli anni che seguirono, questa variabile fu osservata fotograficamente e fotometricamente da Parkhurst e da Clemens, i quali affermarono essere la stella di luce costante e per nulla variabile. Gli astronomi accettarono come definitive le osservazioni di Parkhurst e di Clemens, ed esclusero dalle variabili la stella RU *Cassiopeiae*.

Non faceva certo buona impressione il fatto che l'utilissimo *Atlas Stellarum Variabilium* affermasse variabile una stella che gli astronomi non ritenevano per tale.

Quand'ecco che, con generale sorpresa, il dott. Guthnick dell'Osservatorio di Berlino riafferma con certezza che la RU *Cassiopeiae* è variabile. Nel n. 4519

delle *Astronomische Nachrichten* egli la pone tra quelle del tipo di Algol, e le assegna il periodo 0^d 9943, un po' meno che un giorno

La spiegazione di questo curioso fatto è la seguente: la stella scendeva al *minimum* (in una certa epoca dell'anno) tutte le notti, in ciascuna delle quali un po' prima di 0^d 0057 della precedente, poichè, come abbiamo visto, il suo periodo non è esattamente di un giorno. Ora è chiaro, che quell'anticipo, sommatosi ogni notte di 0^d 0057, portava la stella dopo circa tre mesi a mostrare il suo *minimum* durante il giorno, mentre nella notte era di luce costante. Poi di nuovo il *minimum* tornava a cadere nella notte, e poi nel giorno, alternativamente.

Per pura combinazione, il Barr, lo Yendell, l'Hagen ed il Guthnick, senza saperlo, osservavano la stella in epoche in cui il *minimum* cadeva quando era notte nelle loro contrade, mentre il Parkhurst ed il Clemens la osservavano in epoche in cui il *minimum* cadeva di giorno. Se per esempio, contemporaneamente al Guthnick in Europa avesse osservato la medesima stella, in America, il Parkhurst, si sarebbe stati spettatori di questo curioso risultato: il Guthnick affermare la variabilità della stella, il Parkhurst negarla, poichè quello avrebbe visto il *minimum*, questo null'altro che una luce costante.

Il caso è molto istruttivo e può spiegare risultati contraddittori nelle osservazioni delle stelle variabili. Veramente, a togliere tali inconvenienti, quando la stella si sospetta avere un periodo quasi uguale alla rotazione della Terra, si giungerebbe osservandola ogni giorno in due Osservatori, l'uno americano, l'altro europeo od asiatico.

Se l'astronomo americano non vede il *minimum*, lo vedrà l'europeo, o viceversa.
p. e.

Il tempo ufficiale. — Un telegramma dell'Agenzia Reuter ai giornali quotidiani annunzia che dal 1° gennaio dell'anno prossimo sarà adottata in tutto il Portogallo l'ora di Greenwich. Il Portogallo entra così a far parte del ventiquattresimo fuso orario.

— I giornali dicono che, dal luglio scorso, nella Guiana inglese e nell'isola di Granada è stato introdotto il tempo legale. Questo è in ritardo di 5 ore sul nostro, dimodochè quando da noi è mezzogiorno, là non sono che le 7 antimeridiane.

— Un dispaccio dall'America del Sud annunzia che le Repubbliche del Chili e del Perù hanno adottato il tempo legale, e che quella Argentina lo adotterà in breve.

— La *Nature* (inglese) dice che la città di Canterbury pare che sia decisa di ritornare al tempo locale. Il Decano ed il Capitolo hanno annunziato di non voler riconoscere questa « modern innovation », dell'ora di Greenwich, ed hanno distribuito una circolare nella quale si annunzia che l'ora segnata nella Cattedrale di Canterbury è (nientedimeno!) in avanti di quattro minuti e mezzo su quella di Greenwich.
p. e.

Come si vide la cometa d'Halley nell'Eritrea. — Il mio culto e gentile amico signor Corrado Devido, dimorante a Ghinda (Massaua), di passaggio qui in Roma, mi diceva, giorni scorsi, che la cometa d'Halley si vide in Eritrea enormemente

grande: essa andava, a guisa di un rilettoce, da una parte all'altra dell'orizzonte passando per lo zenit.

La luminosità della cometa si doveva in gran parte al buio completo che domina nella notte, in quei paesi affatto rischiarati da nessun lume pubblico.

Gl'indigeni — mi ha raccontato sempre il Devido — avevano paura della cometa, e vedevano in essa i segni precursori di una gran fame, pesta e guerra. Nella notte fatale del 18-19 maggio, la paura raggiunse in alcuni arabi uno stadio acuto: certi non facevano che pregare clamorosamente Allah, perchè li scampasse dall'imminente pericolo, altri si diedero a pazzia gioia volendo ben terminare l'ultimo giorno della loro vita.

Come vedete, salvo la coda più lunga, la cometa non presentò niente di straordinario.

p. e.

La cometa d'Halley vista a 4420 metri, sul monte Whitney. — Per quel che io so, il "record", di aver osservato la cometa d'Halley dal punto più alto, spetta a G. F. Marsh di Lone Pine, il quale, nel 23 maggio 1910, salì appositamente il monte Whitney (California), alto 4420 metri.

Il signor G. F. Marsh, in una lettera inviata all'astronomo R. G. Aitken dell'Osservatorio di Lick, dice che la cometa d'Halley appariva ben più grande di quel che egli si aspettava. Era luminosa, ma di color latteo, e la sua coda bellissima si perdeva lontana.

"Io ero estatico", scrive il Marsh "e tanto godevo alla vista di così splendido spettacolo che perdetti cognizione del tempo. Io desideravo solo che altre persone più competenti di me, mi fossero state vicine.

"Che visione stupenda! Il cielo sopra di me era chiarissimo, mentre sotto si vedevano librarsi delle nuvole di nebbia. Io aspettai fino a che la cometa si tuffò in queste, mentre la coda splendeva ancora in alto".

p. e.

Il Sole si trova al minimum dell'attività. — Il Sole passa, al presente, per il *minimum* dell'attività maculare. Alla fine dell'anno, il numero delle macchie dovrebbe cominciare leggermente a crescere. L'ultimo *minimum*, ben pronunciato, ebbe luogo nel 1901.

Camelopardus, Camelopardalus, o Camelopardalis? — Esiste in cielo una costellazione chiamata la Giraffa, che fu formata da Bartsch e nominata Camelopardalus da Hevelius nel suo *Prodromus Astronomiae*, 1690.

Ora, non tutti sono concordi circa la forma corretta del suo nome latino, e taluni la chiamano Camelopardus, altri Camelopardalus, altri Camelopardalis.

Il prof. E. Pickering ha interpellato due suoi colleghi dell'Università d'Harvard, l'uno professore di lingue classiche, l'altro di zoologia, intorno al nome latino della Giraffa. Le risposte lo hanno portato a concludere che la parola latina corretta è *Camelopardalis*, la quale proviene dal greco *καμηλοπάρδαλις*.

p. e.

Nuovo periodico astronomico — In America è uscita una nuova rivista astronomica dal titolo: *Publications of the Astronomical Society of Pomona College*. Auguri alla neo consorella.

Quando due stelle formano una doppia? — Il prof. Aitken dell'Osservatorio di Lick giustamente pensa che la definizione di "stella doppia", dovrebbe avere un limite, e che questo limite dovrebbe dipendere dalla distanza apparente delle due stelle e dalla loro grandezza.

Allo scopo di fissare tale limite, egli ha tenuto un *referendum* fra gli astronomi che più si occupano di stelle doppie e le risposte pervenutegli (pubblicate nelle *Astronomische Nachrichten*, n. 4505) lo hanno portato a concludere che due stelle si debbono considerare come formanti una doppia solo quando la loro distanza non è più grande di:

1"	se la gran-combinata delle componenti è più debole della 11 ^m .								
3"	"	"	"	"				9 ^m ,1 della BD	
5"	"	"	"	"				sta tra 6 ^m ,0 e 9 ^m ,0 della BD	
10"	"	"	"	"	4 ^m ,0	6 ^m ,0	"	"	
20"	"	"	"	"	2 ^m ,0	4 ^m ,0	"	"	
40"	"	"	"	"	e più luminosa di 2 ^m ,0	"	"	"	

p. c.

Un'esposizione di studi lunari. — L'anno scorso è stata fondata a Barcellona dal prof. Fontseré, col concorso di distinti scienziati e dilettanti, la *Société d'Astronomie de Barcelone*, la quale va già rendendosi singolarmente benemerita della scienza d'Urania. Una iniziativa, degna di essere apprezzata e segnalata anche fuori di Spagna, è stata presa ultimamente dalla detta Società: quella di promuovere in Barcellona una esposizione generale degli studi lunari, esposizione che si terrà nelle sale universitarie durante la primavera dell'anno prossimo. Hanno accettato di inviare i loro contributi molti illustri rappresentanti della scienza selenografica, fra i quali il Baillaud, il Goodaere, il Puiseux, nonché l'Istituto geografico spagnolo che esporrà strumenti e diagrammi aventi attinenza agli studi mareo-lunari. Anche la Casa Salmoiraghi di Milano invierà all'esposizione strumenti di sua fattura, particolarmente adatti agli studi della Luna.

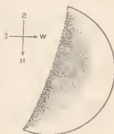
Per questa vera festa della scienza selenografica, che si prepara a Barcellona inviamo le nostre vive felicitazioni all'illustre Fontseré che è anche nostro amato consocio.

c.

Vénus. — Le 3 juillet 1911, à 8^h 20^m, j'ai pu voir, avec le télescope de 0.216 m. de l'Observatoire de Meudon, une tache grisâtre réelle, dans la partie supérieure du croissant de cette planète. Cette tache, représentée sur la figure ci-jointe, n'a pas été revue depuis; et comme c'est pour la première fois que je suis arrivé à apercevoir avec certitude un estompage objectif sur Vénus, cette observation offre un certain intérêt.

E. M. ANTONIADI.

Meudon (S.-et O.), 1911, nov. 24.



Osservatori Astronomici.

All'Osservatorio astronomico della Plata. — Il prof. W. J. Hussey ha notificato a tutti gli Osservatori del mondo che il 7 settembre scorso egli ha preso possesso dell'Osservatorio Astronomico de la Plata, in qualità di direttore.

Il prof. W. J. Hussey viene dall'Osservatorio di Ann Arbor (Michigan, S. U. A.) il quale dirigeva dal 1905.

Dono cospicuo. — Alla Società Astronomica di Barcellona era riserbata la bella sorte che uno dei suoi membri, Don Raffaele Patxot, le facesse dono di un bell'Osservatorio, riccamente equipaggiato. L'istrumento principale è un equatoriale doppio, visuale, cioè, e fotografico, le cui due lenti obbiettive misurano 22 centimetri ciascuna, e sono, insieme alla montatura, opera pregevole della Casa Mailhat. In una lettera, in catalano, del donatore al Presidente Fontseré, si legge che l'Osservatorio era stato privatamente eretto in San Feliu de Guixols (Gerona), ma che non c'è stata poi possibilità di assicurargli un funzionamento continuo, onde il Patxot si è sentito in dovere di alienare gli strumenti, affinché non rimanessero inattivi. « Io desidero », scrive il munifico gentiluomo « che la mia offerta venga destinata a stimolare e selezionare le vere vocazioni astronomiche, giacchè quello che importa alla Spagna è che si riformi la Scuola dell'Astronomia, in accordo con le nostre gloriose tradizioni ».

Ben a ragione il prof. Fontseré scrive, nel Bollettino di novembre 1911, che la *Societdad de Barcelona està de festa*. c.

Un nuovo Osservatorio. — Il 15 ottobre è stato inaugurato in Aarhus (Danimarca) l'Osservatorio Olaf Römer.

La direzione è stata affidata al dott. F. Krüger, ben noto al mondo astronomico per le sue osservazioni sulle stelle colorate.

Istrumenti.

Il nefoscopio Besson ed il problema di navigazione aerea del prof. Alessio. — Come ben asserisce il prof. Alessio in uno studio accurato apparso sulla *Rivista Marittima* di giugno, intorno ad un problema di navigazione aerea. il passaggio dalla astronomia nautica marina a quella aerea non offre teoricamente speciale interesse potendo gli stessi metodi della determinazione del punto venire applicati sui palloni o dirigibili. Di egual parere sono il Marcuse, il von Kohbe ed altri che si occupano con ardore di questo argomento.

In sostanza il problema si riduce ad una ricerca dello strumento meglio adatto per la misura delle altezze o differenze, come accennai pur nel fascicolo di giugno di questa stessa *Rivista*. Egual cosa può dirsi della navigazione costiera o terrestre. Dove invece sorge una differenza essenziale tra i due casi, è nella navigazione così detta stimata, mancando finora i mezzi per poter ottenere i suoi elementi indispensabili, cioè la direzione e la velocità del moto, non offrendo la bussola la vera rotta, ma solamente l'angolo che col meridiano magnetico forma l'asse longitudinale dell'aeronave trasportata di traverso dalla corrente. Per determinare la direzione reale del cammino, se non in generale, almeno quando si ha la visione di un punto fisso terrestre, si escogitarono dei sistemi basati sul riferimento alla bussola del moto apparente di un punto fisso situato sotto di essa. Quando invece il punto viene a trovarsi fuori della detta posizione, mi pare potrebbe utilizzarsi il principio del nefoscopio Besson modificando convenientemente l'apparecchio in modo da renderlo applicabile sull'aero-

nave. Le modifiche consisterebbero specialmente nell'adottare una apposita installazione, e nel rendere minimo lo spazio circostante, necessario all'osservazione. In tal modo potrebbero avere la realizzazione di uno strumento assai utile alla navigazione aerea, ed alle ricognizioni ed offesa in tempo di guerra.

Il nefoscopio Besson, come è noto (1), serve per la misura della direzione del moto delle nubi ed anche della loro velocità relativa, ossia del rapporto dell'altezza con la velocità reale. Comprende essenzialmente un'asta munita di varie punte verticali equidistanti, collegata rigidamente a croce ad un asse verticale, il quale rotando porta l'asta ad assumere una posizione radiale qualunque nel piano orizzontale. L'osservazione consiste nel determinare nello spazio un piano inclinato, mercè l'occhio e l'asta da sovrapporsi, mercè la rotazione, a quello determinato dall'occhio e dalla direzione del moto della nube, un punto della quale è portato a collimare in precedenza col centro dell'asta.

Un indice moventesi sopra una rosa dei venti fornisce la lettura dell'azimut. Aggiungendo inoltre la misura del tempo trascorso nel passaggio dal centro dell'asta ad una nuova punta, si avrà la velocità relativa. Nel caso aereo, essendo nota la quota d'altitudine, si avrà la velocità reale.

Il prof. Alessio, nello studio sopra citato, espone in maniera completa ed assai geniale un modo per determinare la direzione del cammino, servendosi delle osservazioni alla bussola di tre rilevamenti L , L' , L'' successivi del punto fisso notando contemporaneamente gl'istanti t , t' , t'' . Mediante alcune considerazioni di trigonometria deduce l'angolo x formato dalla traiettoria, supposta rettilinea ed uniforme, con la visuale centrale, e combinando poi col secondo angolo β delle visuali, e l'ultimo rilevamento L'' ricava la rotta $R = L'' \pm A$, essendo $A = x - \beta$. Esamina in seguito, per avere una maggiore praticità delle formule, due casi particolari, cioè: quando i due angoli delle visuali α e β sono eguali, e quando sono eguali i due intervalli di tempo ed i cammini corrispondenti. Esibisce quindi 5 tavole, di cui due si riferiscono al rapporto $\frac{s_x}{s_x}$, es-

sendo s_x ed s_x gli errori medi, prendendo per argomenti α ed $r = \frac{t'' - t'}{t' - t}$ o α e β secondo il caso considerato. Le altre tre servono per ricavare i valori di A corrispondenti ad $\alpha = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$ con argomenti r o β .

Questo metodo, come osserva l'autore, può essere impiegato anche in ricerche di alta atmosfera fatte con palloni, e può essere utile ad un semaforo per esplorare la rotta di una nave o forza navale nemica.

FELICE VERDE.

Appunti bibliografici.

Report of the solar eclipse expedition to Port Davey, Tasmania, may 1910: F. K. McCLEAN, F. R. A. S., and others (London, W. Wesley & son). — Due furono le spedizioni che si recarono nella Tasmania ad osservare l'eclisse totale di Sole dell'8 maggio 1910: l'una australiana diretta dal prof. P. Baracchi, che s'installò a Bruni Island; l'altra inglese, diretta dal prof. F. K. McClean,

(1) « Bollettino bimestrale », n. 12 del R. Comitato Talissografico Italiano.

che si fermò a Port Davey (1). Ma nè l'una nè l'altra missione poté osservare nulla a causa delle nuvole e della pioggia (2).

Scrivere un rapporto sur un'eclisse che non è stato veduto può naturalmente sembrare ad alcuni una cosa superflua. Ma questo del McClean, in compenso dei risultati scientifici che il suo autore avrebbe desiderato che contenesse, è così ricco di notizie intorno al modo di organizzare una spedizione e d'installare un campo astronomico, che io credo invece tornerà utile a molti. « *Most persons* », scrive il McClean nell'Introduzione « *who go out on an eclipse expedition have a thorough knowledge of their instruments and how to set them up, but a large number have only a very faint notion of the numberless preliminaries that are frequently almost as important as the instruments themselves. For this reason I have given a fairly d-tailed description of our stores in Chapter II.* » Il quale è senza dubbio il più importante.

Il capitolo I tratta dei preparativi generali e il capitolo III descrive la spedizione a Port Davey. Qui si dice come questa fu installata, come si eressero gli strumenti, si piantarono le tende, e come gli astronomi vissero per un mese in una località deserta ed inabitata.

Nel capitolo IV si passano in rivista gli strumenti portati in Tasmania, e nel capitolo V il prof. J. Brooks espone le osservazioni ed i calcoli fatti per ottenere le coordinate geografiche di Port Davey.

Come si è detto sopra, non solo a Port Davey, ma anche all'isola Bruni dove s'era installata la spedizione australiana, il cielo al tempo della totalità era pieno di nubi e la pioggia cadeva minuta ma insistente. Così nessun risultato scientifico gli astronomi poterono ottenere. Tuttavia, in Queenstown dove il cielo fu sereno, due bravi astrofili, il Rev. L. S. Macdougall e Mr. J. Booton presero alcune fotografie della corona, le cui negative furono regalate al professore McClean e tre delle quali sono riprodotte nella tavola 34 del *Report*. L'eclisse fu anche fotografata dal Mr. Darnley Sargeant, ed osservata dal Mr. E. Carus Driffild.

Con le fotografie prese dal Macdougall, dal Booton e dal Sargeant, il dottor W. H. Wesley della *Royal Astronomical Society*, ha tratto un disegno della corona che è riprodotto nella tavola 35. Questi, nel VI ed ultimo capitolo, descrive la corona ed afferma che appartiene al tipo corrispondente al periodo intermedio tra il massimo ed il minimo dell'attività solare. Essa rassomiglia alla corona fotografata da M. Hasky nella Novaya Zemlya durante l'eclisse dell'agosto 1896. La sola differenza è che i poli appaiono invertiti; il polo Nord nella corona del 1896 rassomiglia al polo Sud nella corona del 1910.

Questo bel volume che ci offre il McClean è illustrato da 35 splendide incisioni raffiguranti le selvagge contrade in cui gli astronomi piantarono il campo, il trasporto e l'eruzione degli strumenti, i lavori manuali che queste due operazioni richiesero, ed infine la corona solare come fu fotografata dal Macdougall e dal Booton.

(1) P. EMANUELLI: *I tre prossimi eclissi totali di Sole* (« Rivista di Astronomia », IV, aprile 1910).

(2) P. EMANUELLI: *L'eclisse totale di Sole del 9 maggio 1910* (« Rivista di Astronomia », IV, agosto 1910).

Delle persone espertissime nell'osservazione degli eclissi totali di Sole, quali Mr. J. Brooks, J. Worthington, A. Young, H. Winkelmann, S. Dowsett, J. Short, aveva con sé il McClean e con lui lavorarono tra fatiche e privazioni che, dato il luogo in cui si doveva vedere l'eclisse, sono facili ad immaginarsi. Se dei risultati, per cause estranee alla volontà loro, non poterono ottenere, pur tuttavia a me pare che essi tutti siano meritevoli di elogio.

p. r.

Un motto famoso. — Parecchi autori, e fra essi Adolfo Müller, hanno asserito che il celebre *E pur si muove* di Galileo facesse la sua prima apparizione in un'opera di G. Baretto, intitolata "The Italian library", ed edita a Londra nel 1757. Ma se ciò poteva credersi fino a pochi mesi fa, non sarebbe più sostenibile dopo la scoperta, che è stata fatta nel Belgio, di un quadro del secolo XVII, rappresentante Galileo in prigione e recante appunto la legge d'aria scritta: *e pur si muove*. Siamo certi di far cosa graditissima ai nostri lettori col riferire integralmente un passo dell'illustre Favaro (1), relativo all'importante scoperta.

" Or sono alcuni mesi l'amico Corrado Ricci, Direttore generale delle Antichità e Belle Arti, commetteva a me di rispondere ad una lettera scrittagli da un signor Jules van Belle di Roulers nel Belgio, nella quale era detto: " Il existe un fragment de tableau, représentant Galilée en prison..... et portant la mention: *E pur si muove*. Cette peinture date certainement du XVII^e siècle ". Del quadro che, come vedremo subito, non è semplicemente un frammento, veniva aggiunto che portava la firma dell'autore non del tutto chiara, così insomma da lasciare incertezze d'interpretazione, e sotto di essa la data, nella quale le prime tre cifre 163 si leggevano chiaramente e l'ultima lascia dubbi di lettura; lo scrivente, già informato che del motto non si conoscevano menzioni anteriori al 1757, chiedeva notizie intorno agli estremi biografici dei pittori ai quali, secondo le interpretazioni permesse dalle lettere chiaramente leggibili, il quadro poteva essere attribuito.

" La comunicazione contenuta in questa lettera richiamò subito tutta la mia attenzione, ed il mio primo pensiero, nella presunzione dell'illegittimità del motto leggendario, e del suo comparire tanto più tardi in opere a stampa, fu che esso fosse stato aggiunto posteriormente, dato che il quadro appartenesse in realtà al secolo XVII, come veniva annunziato. Questo mio gravissimo sospetto, espresso subito al van Belle, fu da lui escluso in via assoluta: " vous ne devez avoir aucun doute ", egli mi scriveva " les mots *e pur si muove* n'ont pas été ajoutés après "; ma prima di procedere oltre, poichè fui, nel seguito della nostra corrispondenza, favorito di un calco del quadro in grandezza naturale e d'una discreta fotografia, vediamo di darne una breve ma più che sia possibile, esatta descrizione.

" Anzitutto dirò non trattarsi di un frammento di quadro, come pareva che dovesse essere sul fondamento delle primitive comunicazioni, ma di un quadro ad olio, assai screpolato bensì, ma perfettamente integro, come apparve quando,

(1) Antonio Favaro: *Alla ricerca delle origini del motto "E pur si muove"*. « Atti del R. Istituto veneto », tomo LXX, p. II, pag. 1219-1232. Venezia, C. Ferrari, 1911.

tolto dalla cornice attuale, si riconobbe che esso era notevolmente più grande, e che una parte della tela era stata ripiegata sui margini del telaio, verosimilmente per adattarla ad una cornice di minori dimensioni. Esso, di carattere, a mio avviso, prettamente fiammingo, ma che ad altri parve invece accusare il pennello di uno spagnolo, rappresenta Galileo in carcere, come apparisce dalla estrema parte di una grossa inferriata e da un forte anello infisso nel muro, i quali si vedgono superiormente a destra. La testa, veduta di tre quarti, bellissima, le mani, esse pure assai belle, e gli accessori sono intatti, anzi, quasi direbbe, rispettati dalle screpolature: Galileo, il quale non si comprende bene se sia seduto, o col corpo molto ripiegato in avanti, tiene nella mano destra un chiodo col quale ha tracciato sulla parete alcune figure: una di esse rappresenta la Terra che si muove intorno al Sole, seguendo un'orbita ellittica (non sapremmo però ben dire se l'ellisse assai schiacciata sia veramente tale, oppure rappresenti un cerchio veduto di scorcio) nel cui centro è appunto il Sole; al di sotto chiarissimamente si legge: *e pur si muove*: in un'altra figura alla destra della prima parrebbe di poter ravvisare Saturno ovato, ed in altre, che oramai si distinguono assai difficilmente, forse Venere falcata ed i pianeti medicci.

* L'atteggiamento della figura, con le braccia aperte e con una espressione desolata, è in perfetta armonia col soggetto del quadro: la mano che tra il pollice e l'indice tiene il chiodo, si appoggia con le altre tre dita ad un tavolo sul quale stanno: un grosso libro (forse il *Dialogo dei Massimi Sistemi*) ed uno strumento che io giudicherei un astrolabio, ma che potrebbe anche mostrare, come parve ad altri, il quadrante di un orologio: in tutti questi accessori è posta una cura grandissima, e si direbbe che l'autore vi annettesse una singolare importanza.

* La data e la firma che vi sovrasta, e delle quali abbiamo già detto, si leggono al solito posto, cioè inferiormente a sinistra; quanto alla data, siccome la quarta cifra potrebbe essere tanto un 3 quanto un 5, la diversa lettura del complessivo millesimo non sarebbe essa stessa del tutto priva di importanza, poichè se si dovesse realmente leggere 1633, la data coinciderebbe con quella della condanna di Galileo, che se invece fosse un 5, potrebbe tanto riferirsi al tempo della creduta sua degenza nel carcere propriamente detto, quanto anche all'epoca nella quale il quadro venne dipinto.

La firma non si legge chiarissimamente, anzi parve da principio al signor van Belle, e fu oggetto delle prime indagini da lui fatte, che vi si potesse leggere "R. Donzello"; ma dal fac-simile che me ne fu favorito, mi era sembrato di poter con qualche sicurezza leggere "R. Daniello", ed in tal caso la lettera R sarebbe l'iniziale di *Ryder* o *Ridder*, parola fiamminga che significa cavaliere, cosicchè si tratterebbe del pittore fiammingo che fiorì appunto in pieno secolo XVII, essendo mancato ai vivi nel 1705.

Secondo il Favaro, non è, dunque, più da escludere che le famose parole siano state effettivamente pronunciate dal grande Uomo. Certo Egli non le disse in faccia ai suoi giudici, ma poterono ben raccogliercle dal suo labbro i suoi discepoli negli intimi e fidi colloqui che ebbero con lui dopo la stolta condanna.

Conferenze di argomenti astronomici.

Il Sole si spegnerà ? (1). — Chiudendo la prima serie delle interessantissime conversazioni alla Sezione astronomica del Circolo Filologico, il Presidente, senatore Celoria, trattò magistralmente codesto suggestivo argomento, seguito dall'intensa attenzione del suo affollato e fedele uditorio, che gli volle esprimere con una prolungata ovazione la gratitudine per gli alti e dilettoni insegnamenti che da lui aveva ricevuti nel corso di quest'anno.

Nella scienza, disse cominciando il prof. Celoria, c'è una sola via di progredire, passare dal noto all'ignoto, e dai pochi concetti già esposti sulla radiazione termica e sull'alta temperatura del Sole, la scienza osò porre a se stessa la complessa e ardua questione dell'origine del calor del Sole.

Non può desso essere una semplice combustione. Così grande è il calore irradiato in un anno dal Sole, che se esso provenisse da combustione e l'immenso Sole fosse formato di solido carbone, il quale bruciasse nell'ossigeno puro, esso non potrebbe durare più di 5000 anni circa, e sarebbe già consumato per quasi due quinti dal principio dell'era cristiana. Il diametro del Sole sarebbe altrettanto diminuito, ciò che l'osservazione non permette di pur pensare.

L'origine del calor solare non può neppure cercarsi, come alcuni fecero per il passato, nel semplice raffreddamento di masse incandescenti. La sua temperatura altissima dovrebbe in tal caso diminuire più che sensibilmente in un migliaio d'anni, e l'osservazione dimostrò che l'emissione del calor del Sole non ha subito nell'intensità sua variazione sensibile ai nostri più delicati strumenti durante i secoli ai quali si estende la storia dell'uomo.

Tre sono le ipotesi seriamente discusse nel mondo astronomico moderno per l'origine del calore solare. La prima di esse suppone che esso calore sia prodotto dall'urto incessante di materiali meteorici contro il Sole. È la cosiddetta ipotesi meteorica, ipotesi geniale derivata direttamente dalla teoria astronomica delle stelle cadenti.

Il prof. Celoria ricorda la formula semplice colla quale si può calcolare il calore sviluppato dalla massa che cade sulla superficie del Sole e dimostra come da esso risulti con semplice calcolo che materiali meteorici, la cui massa equivalessa alla settantaquattresima parte della massa terrestre, e i quali cadessero ogni anno sul Sole colla velocità di 600 km. per ogni minuto secondo di tempo, basterebbero a dar ragione di tutto il calore irradiato dal Sole. Ma l'ipotesi non regge alla critica; la grande massa di materiale meteorico estraneo al Sole da essa ammessa produrrebbe necessariamente nei movimenti di Mercurio e di Venere perturbazioni grandi e quali l'osservazione diretta non accusa.

Le nuove idee sulla costituzione della materia in genere, la grande tenuità sotto la quale la materia stessa si può concepire, le emanazioni del radio e dei corpi radioattivi hanno pochi anni or sono prodotto una seconda ipotesi sull'origine del calore solare. Si partì dal fatto che un grammo di radio produce 100 calorie all'ora, si suppose che fra i componenti del Sole siavi il radio, e gli

(1) Riassunto della comunicazione fatta alla Sezione Astronomica del Circolo Filologico Milanese, dal Presidente prof. Celoria, il 23 maggio 1909.

argomenti per pensarlo non mancano. Si suppose che nel Sole vi siano 3,6 gr. per ogni metro cubo; con ciò si spiegò che il solo radio basterebbe a spiegare l'irradiazione termica del Sole. Ma troppe sono le ipotesi oggi arbitrarie sulle quali detta spiegazione si appoggia.

La terza ipotesi sull'origine del calor del Sole si deve a Helmholtz ed è la più universalmente ammessa ed ha in se medesima non piccolo fondamento di verità. È una ipotesi tutta meccanica che dal Sole stesso ripete le sue origini e nel Sole e unicamente in esso trova la ragion sua.

Il calor del Sole trae origine da una lenta contrazione del Sole stesso e più precisamente per ricordare le parole stesse di Helmholtz " il calore necessario a mantenere la radiazione del Sole è specialmente fornito da una lenta contrazione della sua massa gasosa, aiutata però da una contemporanea liquefazione e solidificazione di parte della massa stessa „

Il prof. Celoria a questo punto richiama i teoremi della Meccanica, i quali bastano a rendere ragione del come il contrarsi di una massa gasosa produca calore, del come una massa gasosa, la quale perde calore per irradiazione e si contrae sotto l'azione della propria gravità, aumenti necessariamente di temperatura, e finalmente del come una massa o liquida o solida nelle stesse condizioni necessariamente si raffreddi. Tali principi bastano interamente a spiegare il procedimento di calcolo seguito da Helmholtz e per il quale egli dimostrò che una contrazione del diametro del Sole di soli 90 m. in un anno basterebbe a produrre l'intera radiazione termica annua del Sole.

E una tale contrazione sfugge alle nostre misure e richiederebbe 8000 anni per produrre una variazione del diametro apparente solare uguale ad un secondo di arco, quantità molto piccola anche per i nostri mezzi di osservazione.

Se il Sole fosse una massa interamente gasosa la temperatura sua, per i principi esposti, dovrebbe aumentare, ma poichè questa è stazionaria, ragion vuole che si ammetta una contemporanea liquefazione di una parte della massa solare, il cui effetto è, appunto, quello di impedire l'aumento della temperatura.

Le porzioni liquide del Sole sono appunto le gocce che costituiscono le nubi della fotosfera e per tal modo Helmholtz venne a confermare quello che la spettroscopia partendo da tutt'altri punti di vista, insegna rispetto alla fotosfera stessa. È questa, da qualunque punto di vista la si consideri, un insieme di nubi formate da globuli incandescenti liquidi e solidi sospesi in un mezzo che è una miscela di vapori e di gas.

Poche cognizioni certe abbiamo della immensa massa solare esistente al di sotto della fotosfera, del nucleo del Sole. L'opinione più accettata è che esso sia interamente gasoso ed il prof. Celoria spiega come avvenga che la materia gasosa del nucleo solare sia in condizioni diversissime dai gas quali conosciamo nei nostri laboratori, pur essendo strettamente gasosa, in quanto obbedisce alle tre leggi fisiche di Mariotte, di Dalton e di Gay-Lussac che caratterizzano i gas.

Qualunque delle ipotesi si assuma per l'origine del calore solare si è portati necessariamente alla conseguenza sconsolante che il calore del Sole è alla per fine destinato ad esaurirsi. Non ci è modo di dimostrare che esso dipenda da uno di quei circoli non infrequenti in natura e che il calore da esso irradiato

verso lo spazio torni da questo ad esso Sole sotto altra forma per continuarvi e perpetuarvi l'irradiazione incessante di luce e calore.

L'ipotesi, tra tutte la più probabile, di Helmholtz, non manca però di dare, rispetto alla durata del calor del Sole, concetti confortanti.

Il prof. Celoria dimostra come, data la irradiazione attuale del Sole, possa con qualche fondamento di probabilità ritenersi che con essa sia ancora possibile la vita sulla Terra almeno per 10 milioni di anni, nè ciò solo, ma nell'ipotesi di Helmholtz può calcolarsi che ammesso un diametro primitivo solare maggiore di quello dell'orbita attuale di Nettuno, ammessa una contrazione del Sole, quale è la presente, il Sole non potè restringersi alle dimensioni di oggi in meno che 18 milioni di anni.

Sono numeri, conclude il prof. Celoria, solo lontanamente approssimativi, ma è bene ricordare che essi numeri appartengono oggi a un campo il quale segna i confini della Scienza nostra, confini che sarebbe però grave errore scambiare, come qualche volta si fa, coi confini del conoscibile.

Specchi ottici parabolici (1). — L'ing. Salmoraghi cominciò ad indicare le due diverse categorie di apparati per la proiezione di luce; in uso la prima per stabilire segnali a distanza e per fissare direzioni a scopo geodetico e di telegrafia ottica; la seconda impiegata per illuminare in lontananza oggetti da essere veduti dalla stazione stessa dell'apparato illuminante.

Spiegò la teoria della costruzione di entrambe le specie di apparati ed accennò ai principii fondamentali della teorica geometrico-fisica delle aberrazioni così nelle lenti come negli specchi sferici. Passò quindi all'esame comparativo di queste aberrazioni per stabilire l'efficacia dell'uno anzichè dell'altro mezzo in rapporto colle varie sorgenti di luce e coi bisogni pratici da soddisfare, avuto riguardo pure al fatto che le sorgenti di luce più intense sono anche le più piccole.

Accennò come fu riparato in passato ed anche ora agli effetti della aberrazione colla costruzione delle lenti a scaglioni di Fresnel ed agli specchi Mangin per concludere dimostrando la grande superiorità su tutti gli altri apparati degli specchi paraboloidici. Egli parlò poi dei vari modi di costruzione di detti specchi, delle varie difficoltà che si incontrano in questi lavori; descrisse gli apparecchi in uso nella "Filotecnica", per esaminare tali specchi e per stabilirne il valore pratico, determinandone le costanti (lunghezza focale e residua aberrazione).

Espose infine, mediante proiezioni, parecchi esemplari di specchi montati, colle rispettive armature ed alcuni tipi di proiettori costruiti per amministrazioni di vari paesi.

Spettri metallici e spettri stellari (2). — Il socio, prof. F. Grassi, parlando per invito del Presidente, riassume i principii dell'analisi spettrale, accompagnando l'esposizione con interessanti esperienze illustrative degli spettri di emissione e degli spettri di assorbimento.

(1) Riassunto della comunicazione fatta nella Sezione Astronomica del Circolo Filologico Milanese, dal socio ing. A. Salmoraghi il 21 marzo 1909.

(2) Riassunto della comunicazione fatta alla Sezione Astronomica del Circolo Filologico Milanese, dal socio prof. F. Grassi, il 18 aprile 1909.

Codesti principi trovarono la loro applicazione naturale nella spiegazione dei particolari degli spettri stellari, che vennero mostrati mediante proiezioni colorate. Passarono così davanti ai soci lo spettro brillante delle stelle bianche come Sirio, delle stelle gialle come il Sole, e delle meno calde, che il padre Secchi ha classificato nel terzo tipo: nonché quelli delle nebulose non risolvibili.

Seguirono alcune opportune riflessioni sulla squisitezza e la sicurezza del metodo di analisi spettrale; delle quali danno un'idea l'esperimento celebre di Kirchhoff e Bunsen da cui risulta che l'occhio percepisce distintamente la presenza di meno che 1/3.000.000 di milligrammo di sodio e la osservazione del Kirchhoff, che la probabilità che la coincidenza delle 60 righe spettrali del ferro con le oscure dello spettro solare sia effetto del caso, è minore di uno contro un bilione di bilioni.

La conversazione si chiuse, molto applaudita, col ricordare i grandi servigi che l'analisi spettrale ha reso all'astronomia, non solo col far conoscere la costituzione dell'universo, ma anche gli stessi movimenti dei corpi celesti nella direzione del raggio visuale, si trovino pure essi lontani da noi milioni di volte la immensa distanza che ci separa dal Sole; e col dare la possibilità di studiare se o meno avvengano evoluzioni negli astri: questione eminentemente suggestiva e sulla quale fu dall'oratore fatto parlare, mediante i suoi scritti, così profondi, sagaci e misurati, lo stesso nostro Presidente, senatore Celoria.

Studi recenti sull'alta atmosfera (1). — Presentato dal Presidente, senatore Celoria, il prof. Pericle Gamba, direttore dell'Osservatorio geofisico di Pavia, entrò senz'altro in argomento e a rapidi tocchi, passò in rassegna la meteorologia prima che si iniziassero gli studi dell'alta atmosfera, da cui, in ultima analisi, dipendono i fenomeni degli strati atmosferici dentro i quali noi viviamo.

Gli studi dell'alta atmosfera portarono naturalmente il conferenziere a trattare dei palloni-sonda e a tesserne rapidamente la cronaca, la quale risale solo fino al 1892. Sarebbe impossibile seguire il prof. Gamba nella lucida descrizione che egli fece del materiale diverso che costituisce un pallone-sonda e del suo lancio. Qui basterà richiamare le altezze massime finora raggiunte dai palloni-sonda; 23.980 metri in Italia e 29.000 nel Belgio; nei quali lanci furono registrate temperature minime inferiori ai 60 gradi centigradi sotto lo zero.

Nello studio delle alte regioni atmosferiche hanno inoltre importanza grande i cervi volanti e i palloni frenati, coi quali si possono raggiungere e si sono raggiunte altezze dai cinque ai sei mila metri. Certo è che i cervi volanti hanno servito mirabilmente nelle esperienze meteorologiche fatte in mare, nelle regioni polari, perchè sul mare la velocità necessaria all'innalzamento dei cervi volanti può essere data dal movimento della nave.

Passando poi ai risultati generali tratti dalle esperienze finora eseguite in terra e in mare, nelle regioni equatoriali e nelle regioni polari, il prof. Gamba tratta della grande inversione superiore della temperatura: dalla quale risulta

(1) Riassunto della comunicazione fatta alla Sezione Astronomica del Circolo Filologico Milanese, dal prof. Pericle Gamba, il 2 maggio 1909.

che, ad altezze di circa 10 mila metri, specialmente nelle regioni temperate, s'interrompe la diminuzione costante della temperatura, per uno strato che talvolta raggiunge un notevole spessore. Interessanti riuscirono i dati riferiti dal conferenziere sull'analisi spettroscopica di campioni d'aria presi fra 8 e 14 chilometri di altezza, i quali dimostrarono la presenza dell'*argon* e del *neon* (gas rari scoperti recentemente nell'atmosfera, mediante la liquefazione dell'aria) in tutti i campioni presi a differenti altezze, mentre l'*elium* non fu trovato alle maggiori altitudini. Nè meno suggestive riuscirono le ipotesi presentate sulla ionizzazione dei gas costituenti gli alti strati dell'atmosfera, nei quali probabilmente si producono bufere elettriche, di cui l'aurora boreale può essere una diretta conseguenza.

La conferenza, dopo un rapido cenno sulle principali questioni trattate nel Convegno internazionale di aereologia, tenutosi nello scorso aprile a Monaco (Principato), si chiuse con rapidi cenni sulla nuova teoria della grande circolazione atmosferica.

Conferenze in Arcadia. — Il nostro consocio, astronomo Pio Emanuelli, alle ore 17 e 45 del 19 gennaio pross., terrà nell'aula magna dell'Arcadia (Roma) una conferenza sul tema: *Trentacinque minuti fra le stelle*.

Personalia.

Mecenatismo astronomico e mecenati. — Nella città di Los Angeles, in California, è morto non ha guari, a 73 anni, il sig. J. D. Hooker, uno dei più generosi benefattori che abbia avuto l'astronomia.

Lo specchio di 100 pollici che ora si sta lavorando in Pasadena e che è destinato all'Osservatorio del Monte Wilson, viene costruito a sue spese.

— I giornali riportano che il signor M. Corgialengo, un greco naturalizzato inglese, è morto a Londra, lasciando, tra l'altro, 8000 sterline per un telescopio da donarsi all'Osservatorio di Atene.

— L'Università Wesleiana ha comprato un terreno, appartenente alle tenute Russell, nel quale sarà costruito un nuovo Osservatorio con i fruttati di una somma elargita dal sig. G. Van Vleck.

Altri intellettuali signori hanno dato la loro oblazione, portando la somma primitiva a 60,000 dollari.

— Il dott. E. Wilde ha dato all'Università di Oxford la somma di 600 sterline per l'istituzione di una Conferenza annuale sull'astronomia ed il magnetismo terrestre, da tenersi in onore e memoria di Edmondo Halley.

— Il signor R. P. Lamont di Chicago, darà tra breve all'Osservatorio dell'Università di Michigan un valore ammontante a 20,000 dollari, 17,000 dei quali sono rappresentati da un vasto terreno all'est dell'Osservatorio. L'acquisto di tale terreno assicurerà all'Osservatorio un orizzonte completamente libero da polveri e da fumo. Il signor Lamont ha anche fornito i mezzi per la costruzione di un refrattore di 24 pollici.

— Un amico dell'Osservatorio di Allegheny ha creato in questo Istituto un posto di studente in astronomia. Lo studente riceverà 500 dollari.

— La Società di Nantucket, *Maria Mitchell*, ha offerto una borsa di studio di mille dollari a quella donna che voglia studiare l'astronomia per un anno, in sei mesi del quale ella dovrebbe lavorare nell'Osservatorio di Nantucket, e negli altri sei mesi in uno dei più grandi Osservatori americani od europei.

Non si richiede alcun titolo nè si terranno esami, ma la candidata potrà presentare quei diplomi o quei lavori che crederà opportuni.

— Il signor Ogden Mills, figlio del compianto mecenate D. O. Mills, ha dato all'Osservatorio Lick una generosa somma destinata a prolungare di due anni (fino al 1913) la spedizione che, con i denari già offerti da suo padre, questo Osservatorio tiene dal 1906 nell'emisfero sud, per compiere alcuni studi sull'astronomia stellare.

La prima parte delle importanti ricerche compiute da questa spedizione, mancando i denari, è stata pubblicata a spese della signora Hearst.

— La signora Luisa W. B. Kellogg, vedova dell'ex-presidente dell'Università della California, ha creato nell'Osservatorio Lick delle borse di studio per dar mezzo ai giovani di dedicarsi con profitto alla carriera astronomica.

La somma largita non è nota, ma si dice che i suoi fruttati annuali presenti ascendano a 1200 dollari.

p. e.

Onorificenze a scopritori di comete. — La Società Astronomica del Pacifico ha conferito una medaglia al dott. C. C. Kiess dell'Osservatorio Lick, ed una altra al dott. W. R. Brooks dell'Osservatorio di Geneva, per le scoperte cometarye da loro fatte recentemente.

Trasferimenti. — Dal 1° dicembre il nostro Segretario dott. Guido Horn venne trasferito dall'Osservatorio Astronomico di Torino a quello dell'Università di Bologna, in seguito alla domanda presentata al Ministero dall'illustre nostro consocio prof. Michele Rajna che lo ricevette nel suo istituto con grande affetto, come lo dimostra la comunicazione che qui sotto riproduciamo dietro invito del prof. Rajna:

* Con Decreto ministeriale avente effetto dal 1° dicembre 1911 il dott. Guido Horn, astronomo aggiunto all'Osservatorio della R. Università di Torino e Segretario della Società astronomica italiana, fu trasferito con lo stesso grado all'analogo Osservatorio di Bologna, e ciò in seguito a mia proposta.

* Qui il posto vacante era di assistente, ma un simile trasferimento divenne possibile dopo il nuovo Regolamento per il personale scientifico degli Osservatori astronomici, approvato con R. Decreto 23 aprile 1911 (n. 8 a pag. 340 del presente volume della *Rivista*).

* Nel comunicare tale notizia, certamente lieta per la vecchia Specola di Bologna (la più antica d'Italia), ai giornali politici bolognesi, io aggiunsi alcune parole di presentazione, press'a poco come segue:

* Il dott. Horn, triestino, viene a Bologna preceduto dalla riputazione di valente studioso e già provetto astronomo. Entrato nel luglio 1907 all'Osservatorio di Catania come assistente, egli conseguì nel 1910 il posto di astronomo aggiunto a Torino, dietro regolare concorso. Ha pubblicato parecchi lavori interessanti — alcuni in questa stessa *Rivista* — relativi quasi tutti ai fenomeni

delle comete. Molto importante e denso di sviluppi matematici è un suo studio sulla forma ellittica delle code cometarie nella loro regione iniziale.

“ Ai lettori della *Rivista* è quasi superfluo rammentare che il dott. Horn ebbe, nel gennaio 1911, una bella dimostrazione di stima da parte dei membri della Società astronomica italiana, con la elezione a Segretario della Società stessa. Ora poi ho appreso, con mia soddisfazione, che il Consiglio Direttivo ha voluto che il dott. Horn conservi il titolo di Segretario della Società e l'ufficio di redattore della *Rivista*, anche dopo la sua partenza da Torino, sede della Società.

“ *Bologna, 15 dicembre 1911.*

Prof. MICHELE RAJNA **

Ci congratuliamo col valente scienziato, di questo trasferimento da lui ambito da tanto tempo, augurandogli di continuare a procedere rapidamente nella carriera astronomica, e di mietere abbondantemente in essa le dolci ed elevate soddisfazioni di cui è ben degno.

— L'egregio e reverendo dott. Benedetto Rainaldi, già nostro Bibliotecario, dopo di aver vinto brillantemente i Concorsi generali a Cattedre di Scienze Naturali nei Licei e nelle Scuole Normali femminili governative, il 5 dicembre lasciò il posto di assistente all'Osservatorio Astronomico di Torino e venne destinato al R. Liceo di Ancona. Congratulazioni ed auguri di splendida carriera.

— Anche l'egregio nostro consocio dott. Vittorio Fontana, in seguito a sua domanda, viene trasferito, dall'Osservatorio di Torino a quello di Catania, dal 16 dicembre, ed a lui pure estendiamo i voti di brillante e rapida carriera.

ch.

Fenomeni astronomici nei mesi di dicembre e gennaio.

Fasi della *Luna*:

1911 dicem. 6 Luna piena	3 ^h 52 ^m	1912 genn. 4 Luna piena	14 ^h 30 ^m
12 Ultimo quarto	18 46	11 Ultimo quarto	8 43
20 Luna nuova	16 40	19 Luna nuova	12 10
28 Primo quarto	19 48	27 Primo quarto	9 51

Mercurio, stella serotina in principio di dicembre (v. N. 11, pag. 531), diverrà stella mattutina dopo il 25 e si renderà visibile ad occhio nudo, al mattino verso levante, nella seconda decade di gennaio, raggiungendo la massima elongazione occidentale il 16. Sarà facile riconoscerlo il 17 mattina in prossimità della *Luna*, poichè a 7^h 23^m passerà in congiunzione con la *Luna* a 5° 48' al Nord di essa.

Venere continuerà ad essere visibile verso levante al mattino, prima del sorgere del Sole.

Marte si presenterà ancora in buone condizioni di osservazione durante quasi tutta la notte, attraversando le costellazioni *Ariete* e *Toro*.

Giove, nella costellazione *Scorpione*, sarà osservabile al mattino verso levante. Passerà in congiunzione con la *Luna* a 6^h 57^m del 15 gennaio, a 4° 6' al Nord di essa.

Saturno, nella costellazione *Ariete*, continuerà ad essere visibile la sera e buona parte della notte da Sud ad Ovest.

Urano, dopo i primi di dicembre si renderà invisibile; passerà in congiunzione col Sole il 20 gennaio.

Nettuno, nella costellazione *Gemelli*, sarà osservabile col cannocchiale durante quasi tutta la notte; raggiungerà l'opposizione col Sole il 14 gennaio (diametro apparente 2',3).

Dal 9 al 12 dicembre osservare le *Geminidi* (v. N. 11, pag. 531).

Il 10 gennaio, due ore prima del sorgere del Sole, si potranno osservare i pianeti *Venere* e *Giove* nel massimo loro avvicinamento. La congiunzione in ascensione retta avviene il 9 a 22^h, passando *Venere* a 1° 38' al Nord di *Giove*.

Il 15 gennaio, nelle ore crepuscolari del mattino, si potrà osservare il notevole aggruppamento dei tre astri: *Luna*, *Giove* e *Venere*.

Il 29 gennaio *Marte* verrà occultato dalla *Luna*. Ecco le circostanze dell'interessante fenomeno per *Torino*:

Immersione (lembo oscuro)	3 ^h 37 ^m ;	ang. polo	81°;	ang. zenit	42°
Emersione (id. illuminato)	4 26;		262;		228

Gli angoli di posizione sono relativi all'immagine dritta e contati sulla circonferenza del disco lunare nel senso opposto a quello delle lancette dell'orologio, rispettivamente a partire dal punto più boreale e dal punto più zenitale (v. N. 10, p. 460).

Pubblicazioni ricevute.

LUCIEN LIBERT — Quinze années d'observation de l'étoile Mira Ceti. (Extrait des Comptes rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Montauban, 1902).

— Un catalogue de 25 Bolides. (Extrait du Volume des Comptes rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Clermont-Ferrand, 1908).

— Un catalogue de 1371 étoiles filantes observées du 7 janvier 1897 au 19 septembre 1908, 1^{re} partie. (Extrait des Comptes rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Lille, 1909).

Publications of the Astronomical and Astrophysical Society of America, vol. 1, 1910.

ING. NORBERTO ROZZI — Studio sul Nucleo Terrestre (Teramo, 1910).

GIORGIO ANETTI — Ricerca sui moti propri in ascensione retta di 140 stelle. (Estratto dalle Memorie della Società italiana delle Scienze, detta dei XL, serie 3^a, tomo XVII, Roma, 1910).

CARLO BONACINI — Commemorazione di Giovanni Schiaparelli, letta alla R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, nell'adunanza dell'8 febbraio 1911. (Estratto dalle Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, serie III, vol. XI, sezione Lettere; Modena, 1911).

LUIS J. DE CARBALLO — Fenomenos Cometarios, Memoria presentada a la Sociedad Astronómica de Francia, (Habana, 1911).

Dott. EUGENIO GUERRIERI — Cometa Morehouse (1908 C). (Estratto dalla * Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali „, anno XII, n. 135; Pavia, 1911).

G. AGAMENNONE — Il terremoto laziale del 10 aprile 1911. (Estratto dai * Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, classe di scienze fisiche, matematiche e naturali „, vol. XX, serie 5^a, 2^a sem., fasc. 1^a; Roma, 1911).

Sac. Dott. ROMANO PILOTTO — Stelle cadenti. Conferenza letta con 70 proiezioni luminose in Treviso, nella Sala del Palazzo ex-Filodrammatici il 9 marzo 1911 e nell'Aula del Seminario il 16 dello stesso mese. (Venezia, 1911).

Dott. EUGENIO GUERRIERI — Stella Nova Lacertae 137. 1910 di Espin, osservata a Napoli. Posizione media al 1911,0. (Estratto dal * Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli „, fasc. 5^a e 6^a, maggio e giugno 1911).

— Il nuovo pianeta * Interamnia „ (1910 KU). (Estratto dalla * Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali „, anno XII, n. 138; Pavia, 1911).

Prof. Dott. ANGELO L. ANDREINI — Come divulgare varie nozioni di Geografia Matematica e come favorire lo studio di molte altre nel pubblico insegnamento. (Estratto dall' * Opinione Geografica „, anno VII, n. 8-9; Prato, 1911).

Ing. NORBERTO ROZZI — L'Universo è infinito. (Estratto dalla * Rivista Abruzzese di Scienze, Lettere ed Arti „, anno XXVI, fasc. VII-VIII-IX; Teramo, 1911).

— Lettere su " L'Universo è infinito „ (id. id. fasc. X; Teramo, 1911), (in doppio esemplare).

Prof. AUGUSTO SPORONI — I temi di Matematica (4 luglio 1911) per la Licenza della Sez. Fisico-matematica dei RR. Istituti tecnici. (Genova, 1911), (in doppio esemplare).

Prof. AUGUSTO STAHLER — Elementi di Geodesia, con 28 figure e tavole. (Estratto dall' * Eco degli Ingegneri e Periti Agrimensori „; Pescia, 1910).

Can. B. RAGANTI — Aritmetica fondamentale. (Sarzana, 1911).

Ing. GIOVANNI ANFOSSI — La pioggia nell'alta valle del Gorzente. Contributo alla Climatologia dell'Appennino Ligure. (Estratto dalla * Rivista Geografica Italiana „, anno XVIII, fasc. VIII; Firenze, 1911).

— Materiali per la Climatologia d'Italia, II: La pioggia nella regione Ligure. (Memorie geografiche pubblicate ogni trimestre come supplemento alla * Rivista Geografica Italiana „, dal dott. Giotto Dainelli; Firenze, 1911).

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München: 1911. Heft I. II.

Astronomische Mitteilungen, Nr. CI (Zürich, 1910).

Comm. FRANCESCO CALDARERA — Memoria sul moto dei pianeti. (Palermo 1911).

Prof. Dott. LADISLAUS WEINER — Die Reise der deutschen Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges am 9 dezember 1874 nach der Kergueleninsel und ihr dortiger Aufenthalt. (Prag, 1911).

ALFONSO CAVASINO — Sulla frequenza delle repliche nel terremoto ligure del 23 febbraio 1887. (Estratto dal * Bollettino della Società Sismologica Italiana „, vol. XV, fasc. 4-5; Modena, 1911).

NICODEMO JADANZA. — Commemorazione di Giovanni V. Schiaparelli, letta alla R. Accademia delle Scienze di Torino (Estratto dalle * Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino „, Serie II, tom. LXII.; Torino, 1911).

Assemblea generale ordinaria.

I soci della S. A. I. sono invitati ad intervenire all'Assemblea generale ordinaria che si terrà giovedì 21 dicembre alle ore 21 precise, nella sede della Società (via Maria Vittoria, 23) col seguente

ORDINE DEL GIORNO:

- 1° Lettura del Processo verbale dell'adunanza precedente;
- 2° Comunicazione del Presidente;
- 3° Accettazione di nuovi soci.

Nuove adesioni alla Società.

Guareschi comm. prof. Icilio, Torino. — Rajna prof. Michele, Bologna. — Pirazzoli Rinaldo, Bologna. — Merlani dott. Adolfo, Bologna. — Eredia prof. Filippo, Roma. — Osserv. Astronomico R. Università di Bologna (abbonamento).

Crediamo far cosa grata ai lettori, riproducendo una parte della lettera con la quale il prof. Rajna annunciava al nostro Presidente l'adesione degli astronomi di Bologna:

- * Credo mio dovere, e lo adempio con sincera soddisfazione, di comunicare a V. S. Ill.ma la mia adesione alla Società astronomica italiana, da V. S. degnamente presieduta, nonchè quella del sig. Rinaldo Pirazzoli (astronomo) e del sig. dott. Adolfo Merlani addetti a questo Osservatorio.
- * Almeno altre due adesioni sono assicurate qui in Bologna, e spero di vederne crescere il numero, specialmente dopo che avrà preso possesso del suo ufficio il dott. G. Horn, che ora è in licenza a Narni (Perugia), fino al 27 corr.
- * Mi è grata l'occasione per pregare V. S. di voler gradire le mie migliori espressioni di stima ed ossequio.

* Bologna, addì 15 dicembre 1911.

Dev.mo M. RAJNA .

Siamo lietissimi di annunziare ai nostri benevoli associati che in uno dei prossimi fascicoli, Filippo Angelitti comincerà la pubblicazione del suo nuovo lavoro: **Sulla determinazione astronomica della data del viaggio dantesco.**

Diploma Sociale.

I soci che non abbiano ancora ricevuto il Diploma Sociale, sono pregati di farne richiesta, inviando al Tesoriere della Società **L. 0,45 (0,75 per l'estero).**

BALOCCH TOMMASO *gerente responsabile.*

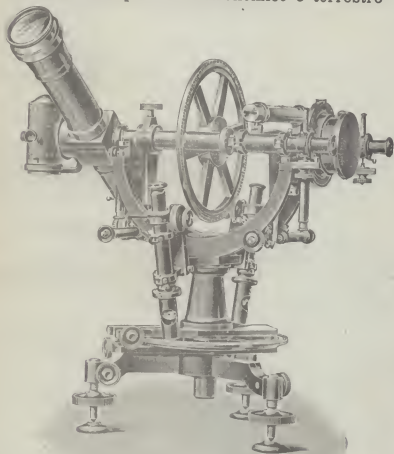
Torino, 1911. — Stabilimento Tipografico G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.

LA FILOTECNICA - Ing. A. Salmoiraghi & C.

—* MILANO *—

ISTRUMENTI DI ASTRONOMIA - GEODESIA - TOPOGRAFIA

Cannocchiali per uso astronomico e terrestre



29 Premi di 1^a Classe

Buenos Aires 1910, *Grand Prix* — Bruxelles 1910, *Fuori Concorso*

— Chiedere cataloghi —

CARL BAMBERG
FRIEDENAU-BERLIN Kaiserallee 87-88
CASA FONDATA NELL'ANNO 1871



Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici
GRAND PRIX, Paris 1900 — GRAND PRIX, St. Louis 1904